CO中毒事故を防止するために

経済産業省
高圧ガス保安協会

LPガス保安技術者向けWebサイト
http://www.lpgpro.go.jp/

はじめに

LPガスの事故件数は安全器具の普及等により一時期減少傾向にありましたが、平成18年以降については、事故件数が増加し、185～260件／年で推移していました。平成21年以降の事故件数は増加傾向にありましたが、平成25年の事故件数は、210件で、平成24年の260件から50件減少し、4年ぶりに減少しました。翌年の平成26年には185件となり、2年連続で減少しました。
【経済産業省の平成27年3月13日公表（同年5月13日更新）データ「LPガス一般消費者等事故集計表（平成26年12月末現在）」に基づく】

その中で、CO中毒事故は平成11年以降、発生件数は毎年横ばいの状態にありましたが、近年、事故件数、B級事故件数、症者数共に増加し、LPガス事故死亡者数に占めるCO中毒事故、死亡者数、B級事故件数に占めるCO中毒事故件数の割合は非常に高くなっています。

特に、業務用厨房等における事故件数が増加しており、宿泊施設、飲食店などの多くの利用者等がいる業務用施設でCO中毒事故が発生した場合、その利用者等を含め多数の被害を生じる恐れがあります。

最近の事故としては、平成21年1月に鹿児島県の高等学校で調理実習中に18名がCO中毒に、同年6月には山口県のホテルにおいて修学旅行中の小学校の一行ら22名がCO中毒（うち、1名死亡）に、平成24年には、そば打ち体験学習の交流施設において22名がCO中毒に至る事故が各々発生しました。

平成25年では、CO中毒事故件数が平成24年の8件から4件に減少しましたが、6月に沖縄県（死亡者数1名、軽傷者1名）で、7月に神奈川県（死亡者数1名）で、平成26年では、3件に減少しましたが、7月に山梨県（死亡者1名）でCO中毒事故によるB級事故が発生しました。

これら状況からCO中毒事故の撲滅は、消費者の安全を守るため、LPガス業界全体が取り組まなければならない最大の課題です。

本テキストは、「CO中毒事故防止技術」について、保安専門技術者指導事業及び地域保安指導事業用として作成したものです。

平成24年度において大幅に見直し、従来の内容を踏襲しつつ「ガスの燃焼」→「給排気の必要性」→「COの危険性」→「CO中毒事例」→「CO中毒防止対策」の流れに見直すと共に、「燃焼器の維持管理」の章を「安全装置（不燃防）のある燃焼器への交換の促進」に模様替えし、新たに「業務用厨房等の事故防止対策」と「長期使用製品安全点検制度」の章を追加しました。その後、平成25年度において本テキストから「業務用厨房等の事故防止対策」の章を抜き出し、別途、業務用厨房機器のメンテナンスについて特化したテキストとして「業務用厨房機器のメンテナンスについて」を作成し、現在に至っています。

本テキストの電子データ（PDF）を「LPガス保安技術者向けWebサイト」の「地域保安指導事業用等テキスト」のページに掲載しています。

また、このWebサイトには、保安教育用教材として「学習プログラム」、「事故事例研究」、「安全機器類の原理、構造等」などの動画コンテンツも掲載しています。

これらのテキスト及び動画コンテンツは無償でダウンロードができますので、本テキストと併せ、このWebサイトも是非ご活用ください。

LPガス保安技術者向けWebサイト【URL：http://www.lpgpro.go.jp/)】

第4章　安全装置（不燃防）のある燃焼器への交換の促進

第5章　保安機器等

第6章　長期使用製品安全点検制度

【凡例】

このテキストで用いた法令名の略称とその正式名称は、次のとおりです。

▼「法」又は「液化石油ガス法」
　→　液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律
　（昭和42年12月28日　法律第149号）
▼「施行令」又は「液化石油ガス法施行令」
　→　液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行令
　（昭和43年2月7日　政令第14号）
▼「規則」、「施行規則」又は「液化石油ガス法施行規則」
　→　液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則
　（平成9年3月10日　通商産業省令第11号）
▼「保安業務告示」
　→　保安業務に係る技術的能力の基準等の細目を定める告示
　（平成9年3月13日　通商産業省告示第122号）
▼「供給・消費・特定供給設備告示」
　→　供給設備、消費設備及び特定供給設備に関する技術基準等の細目を定める告示
　（平成9年3月13日　通商産業省告示第123号）
▼「強制排気式燃焼器告示」
　→　液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則に基づき強制排気式の燃焼器を定める件
　（平成19年3月13日　経済産業省告示第65号）
▼「通達」
　→　液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律及び関係政省令の運用及び解釈の基準について
　（昭和43年2月12日付　43化第151号　通商産業省化学工業局長・鉱山局長発　各通商産業局長及び各都道府県知事宛）
▼「例示基準」
　→　液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則の機能性基準の運用について
　（平成14年12月27日　平成14・11・26原院第6号）
▼「器具省令」
　→　液化石油ガス器具等の技術上の基準等に関する省令
　（昭和43年3月27日　通商産業省令第23号）
▼「特監法」
　→　特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律
　（昭和54年5月10日　法律第33号）
▼「特監則」又は「特監法施行規則」
　→　特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律施行規則
　（昭和54年10月11日　通商産業省令第77号）
▼「消安法」
　→　消費生活用製品安全法
　（昭和48年6月6日　法律第31号）
▼「消安則」又は「消安法施行規則」
　→　消費生活用製品安全法施行規則
　（昭和49年3月5日　農林省・通商産業省令第1号）
▼「高圧法」又は「高圧ガス法」
　→　高圧ガス保安法
　（昭和26年6月7日　法律第204号）
▼「液石則」
　→　液化石油ガス保安規則
　（昭和41年5月25日　通商産業省令第52号）

第1章　燃焼とCOの基礎知識

この章では、まず、ガスの燃焼とはどのようなものかを概括し、ガスの燃焼には新鮮な空気の供給が不可欠であること、ガスの燃焼中に空気の供給が不足するとCOの発生という危険な状況に陥ることを再確認し、ガスの燃焼が屋内で行われる場合には屋内への新鮮な空気の給気と燃焼排ガスの屋外への排気が重要であることを再認識して頂くことを狙いとしています。

1. ガスの燃焼（ガスが燃えるとはどのようなことか）

(1) ガスの燃焼とは、ガスが空気中の酸素と結びついて燃焼排ガスとともに熱と光（炎）を出す反応で、酸化反応のことです。

(2) 1㎥のプロパンを燃焼させるためには、5㎥の酸素が必要です。しかし、空気には酸素が21%しか含まれていないので、理論上、24㎥の空気が必要になります。

【空気に含まれる主な気体の種類と構成比：酸素21%、窒素79%*】

(3) また、燃焼生成物として3㎥の二酸化炭素、4㎥の水蒸気が各々できますが、燃焼に必要な空気24㎥のうち、残りの79%の窒素19㎥は、そのまま酸化されることなく排出されるので、燃焼した後にできる生成物（燃焼によって生じた排ガス=燃焼排ガス）の合計は26㎥となります。

図1.1　燃焼に必要な空気量（プロパンの場合）

◆理論空気量【⇒完全燃焼させるのに必要最小限の空気量】

プロパンが燃焼するときの化学反応式

C_3H_8 + 5 O_2 → 3 CO_2 + 4 H_2O + 炎（光・熱）

19 N_2 → 19 N_2

この式から、

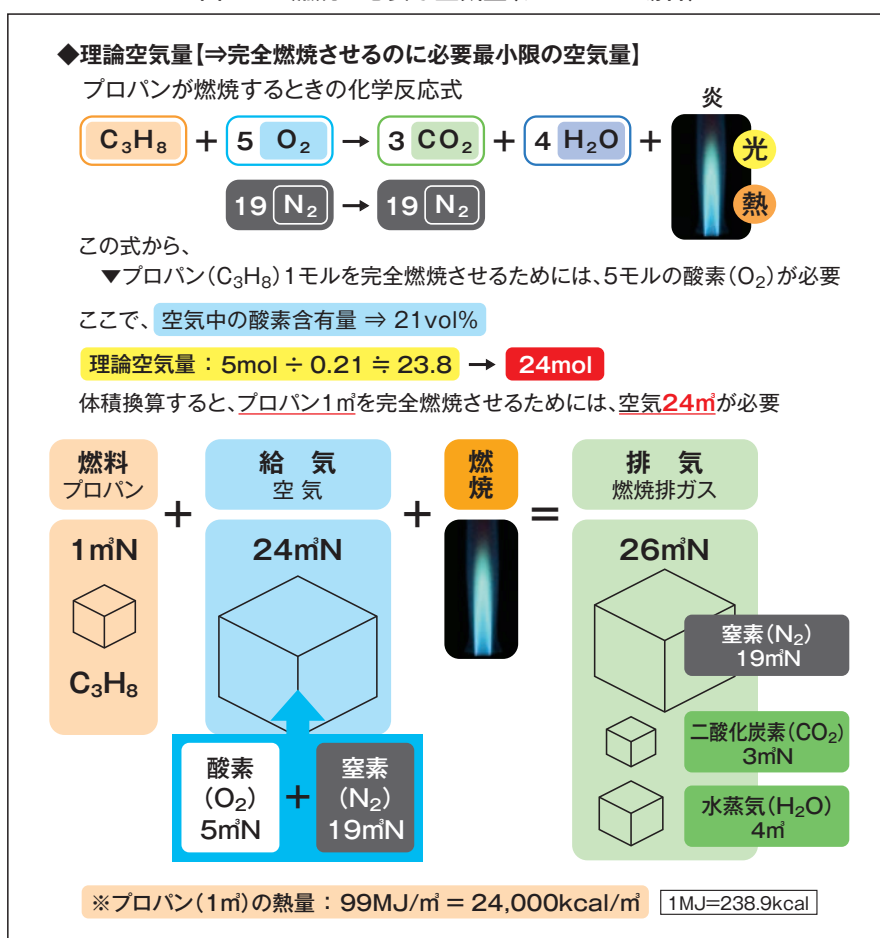
▼プロパン（C_3H_8）1モルを完全燃焼させるためには、5モルの酸素（O_2）が必要

ここで、空気中の酸素含有量 ⇒ 21vol%

理論空気量：5mol ÷ 0.21 ≒ 23.8 → 24mol

体積換算すると、プロパン1㎥を完全燃焼させるためには、空気24㎥が必要

燃料 プロパン 1㎥N C_3H_8 ＋ 給気 空気 24㎥N（酸素（O_2）5㎥N ＋ 窒素（N_2）19㎥N） ＋ 燃焼 ＝ 排気 燃焼排ガス 26㎥N（窒素（N_2）19㎥N、二酸化炭素（CO_2）3㎥N、水蒸気（H_2O）4㎥）

※プロパン（1㎥）の熱量：99MJ/㎥ = 24,000kcal/㎥　1MJ=238.9kcal

(4) 以上は、理論計算ですので、実際にガスを燃焼させるには、1.2～1.5倍程度の過剰空気が必要とされているため、プロパンを1㎥燃焼させるためには、28～36㎥空気が実際に必要であるといわれています。（排気は30～38㎥となります。）

* 実際は、酸素21vol%、窒素78vol%、アルゴン他1vol%です。
* 本テキストでは、比率の単位%およびppmについて、気体は容積比（vol）、液体・固体は重量比（wt）とします。

2. 給排気の必要性

(1) 燃料のガスを燃焼させるには、大量の酸素が必要で、この燃焼を継続させるには、酸素の供給だけでなく、ガスが燃焼した後にできる生成物（燃焼によって生じた排ガス＝燃焼排ガス）を屋外等に排出させることが必要です。

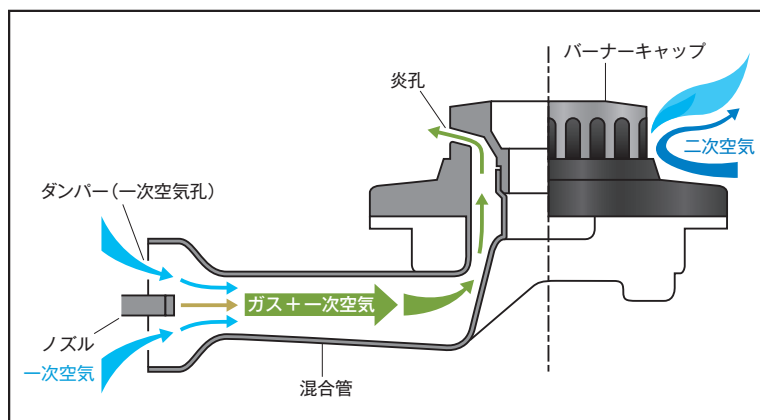
(2) 屋内の空気を利用する燃焼器の酸素の供給は、屋外の空気を屋内に取入れることで可能となり、その空気中の酸素を燃焼器に供給することで実現されます。
これを「給気」と呼び、ガスの燃焼には必要不可欠な要素です。

(3) 次に、燃焼を継続させるには、燃焼に必要な酸素を新たに供給しなければなりませんが、このためには、燃焼排ガスを屋外に排除しなければ、新たに屋外の空気を屋内に取り入れることができません。
つまり、燃焼には、屋内にある燃焼排ガスを屋外へ排出することが欠かせません。
これを「排気」と呼び、燃焼を継続させる上で重要な二つめの要素となっています。

(4) 従って、屋内の空気を利用する燃焼器を設置する場合には、給気と排気を行うことによって屋内の空気と屋外の空気を入れ替える「換気」が必要不可欠です。
この換気は、外気の取り込みと燃焼排ガスの排出の流れを起こさせるため、窓開けによる自然の空気の流れや、排気筒、換気扇を使い強制的に空気の流れを作ることにより実現されます。
この換気を作り出すことが給排気の基本になっています。

参　考

バーナー燃焼の原理

① LPガスがノズルよりバーナーへ噴出され、ノズル周りの空気を（一次空気）として吸い込む。
② 一次空気はダンパーによって最適な量の制御をする。
③ LPガスと一次空気はバーナー混合部で混合する。
④ バーナー炎孔より混合されたガスが噴出して燃焼します。このとき炎孔周りの空気（二次空気）を吸い込んで完全燃焼する。

コンロバーナー

自然燃焼の場合、LPガスが完全に燃焼するためには一次空気と二次空気量が十分必要です。完全燃焼するためには理論的に完全燃焼する空気の約1.5倍以上必要です。
この空気量が適正範囲を外れると不完全燃焼に至り、高濃度のCOが発生します。
一般的に、不完全燃焼の原因は上記の燃料と空気の割合が完全燃焼する範囲を外れることが原因になっています。このため、不完全燃焼を防止するためには上記のメカニズムが阻害されないように常に調整やメンテナンスが必要です。

注 意 事 項

- ノズルの穴径は適切か（異物などで閉塞していないか、腐食などで大きくなっていないかなど）。
- 一次空気のダンパーの位置は適切か、変形・腐食・異物閉塞などしていないか。
- バーナーの炎孔は異物などで塞がれていないか。
- 一次空気、二次空気通路は阻害されていないか。機器を置いている部屋の給排気は十分確保されているか。

3. 不完全燃焼とCOの発生

(1)完全燃焼と不完全燃焼

①LPガスが空気中の酸素と反応し、CO_2(二酸化炭素)とH_2O(水蒸気)を生成して、中間生成物を排出しない状態を、完全燃焼といいます。

逆に、LPガスと酸素が完全に反応せずに、C(炭素:スス)やCO(一酸化炭素)などの中間生成物が排出される燃焼状態を、不完全燃焼といいます。

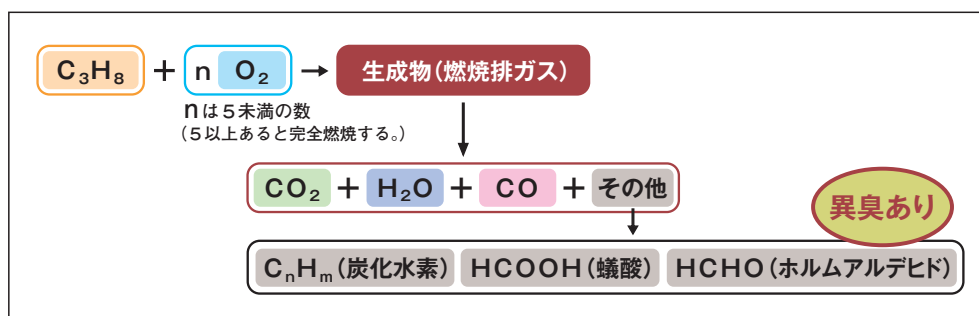
器具省令が改正(平成20年4月1日施行)され、不完全燃焼の基準値は、実測した燃焼排ガスのCOの濃度が、開放式ガス瞬間湯沸器及び開放式ガスストーブでは0.03%(300ppm)、それ以外では、全て0.14%(1400ppm)となっています。

不完全燃焼は、空気の供給が十分に行われないために起きますが、その主な原因は以下のとおりです。

- 空気中の酸素濃度の低下
- 一次空気の不足
- 二次空気の不足

②不完全燃焼を起こすとCO(一酸化炭素)が生成されます。

また、燃焼器から発生する不完全燃焼の排ガス中には、COと同時に、炭化水素系やアルデヒド系のガスも発生します。

図1.2　不完全燃焼

③COは、無色・無臭で感知しにくい気体ですが、毒性は強力で呼吸すると中毒になり、重症の場合、死に至ることもあります。

一方、LPガスを燃焼したときの不完全燃焼の場合、COと同時に炭化水素系やアルデヒド系のガス(異臭)も発生しますので、燃焼器を使用している時に、通常と違う臭いを感じたら非常に危険であるといえます。

④もし、給気及び排気が十分に行われない室内でLPガスを燃焼させると、燃焼排ガスが室内に充満して短時間に空気中の酸素が減少し、不完全燃焼の原因となり、COの発生によってCO中毒につながる危険性があります。

(2)CO中毒の症状

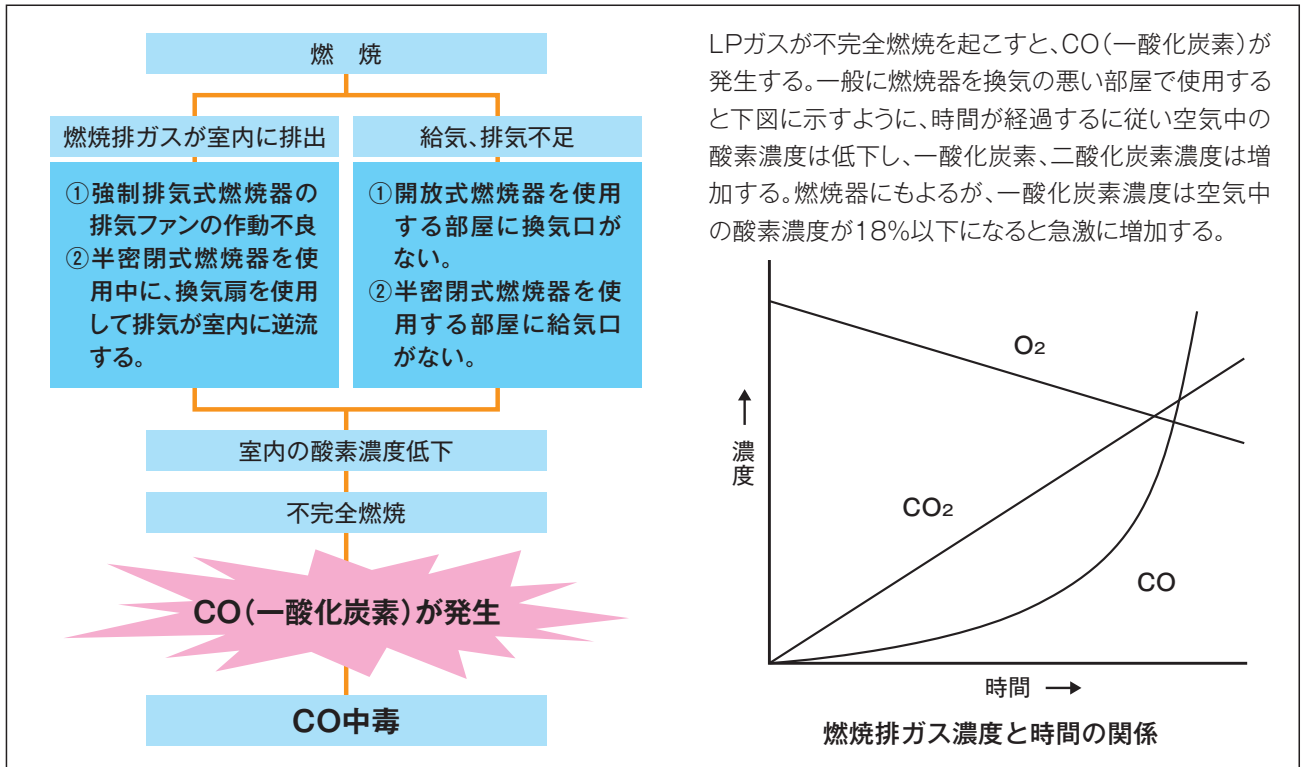
- 軽い中毒症状は風邪に似ています。(専門家でも誤診する場合があります。)
- 手足がしびれて動けなくなることもあります。
- 重症になると、脳神経細胞を破壊し、意識不明や死亡に至ることがあります。
- ただし、この中毒症状は、CO濃度及び吸入時間並びに作業環境と呼吸数、個人の年齢及び体質によっても差異があり、一律には決められません。
- COと血中ヘモグロビンが結合することによってCO中毒になります。

参　考

炎の燃焼温度が下がるとCOが発生する

LPガスが燃焼したときに酸素との化学反応によって生成されるCO_2(二酸化炭素)とH_2O(水蒸気)は、燃焼温度が一定以上の状態の炎で生成されますので、炎での燃焼温度が下がると化学反応が妨げられてCOが発生します。このため、コンロに冷たい鍋等を置いた場合、燃焼温度が下がりCOが発生しますので、注意が必要です。

【P.80[参考「炭化水素の燃焼におけるCO発生のメカニズム」]を参照】

図1.3　COの発生

参　考

空気中のCOが250ppm（0.025%）程度の場所に2～3時間、継続的にいると中毒症状が現れます。
例えば、1坪サイズユニットバス（1.6m×1.6m×2.4m）において1.5リットル程度（ペットボトル1本程度）のCOが発生すると中毒となるCO濃度に達します。

4. COと血中ヘモグロビンについて

（1）CO（一酸化炭素）中毒とは

燃焼器の不完全燃焼により発生したCOを含んだ空気を呼吸した場合に起こる中毒です。COは無色、無味、無臭の気体であり、空気中に拡散した場合、気付き難い気体であって、体の血液中の酸素の運搬体であるヘモグロビンとの結合力が酸素の約200倍も強い気体です。そのため少量を吸入してもヘモグロビンとCOが結合してCOヘモグロビンとなり、血液の酸素運搬能力が著しく損なわれることによって起こる症状がCO中毒といわれています。

CO中毒では、一般的に、空気中におけるCO濃度とその吸入時間により表1.1のような中毒症状が現れるとされています。（注：1%=10000ppm）

表1.1　一酸化炭素の吸入時間と中毒症状

空気中における一酸化炭素濃度	吸入時間と中毒症状
0.02%（200ppm）	2～3時間で前頭部に軽度の頭痛
0.04%（400ppm）	1～2時間で前頭痛・吐き気、2.5～3.5時間で後頭痛
0.08%（800ppm）	45分間で頭痛・めまい・吐き気・けいれん、2時間で失神
0.16%（1600ppm）	20分間で頭痛・めまい・吐き気、2時間で死亡
0.32%（3200ppm）	5～10分で頭痛・めまい、30分で死亡
0.64%（6400ppm）	1～2分で頭痛・めまい、15～30分で死亡
1.28%（12800ppm）	1～3分間で死亡

(2) COヘモグロビンの時間変化

CO中毒の症状は、空気中におけるCO濃度とその吸入時間により変化する血液中のCOヘモグロビン濃度と表1.2のような関係があります。

なお、COヘモグロビン濃度が30%以上で死亡する可能性があり、特に老人や小児ではより低いCOヘモグロビン濃度で死亡し得るという報告もあります。

表1.2　COヘモグロビン濃度と中毒症状

血液中のCOヘモグロビン濃度	中毒症状
10～20%	軽い頭痛、頭重感
20～30%	頭痛、耳鳴、知覚鈍麻、呼吸数増加、疲労感、判断力低下
30～40%	激しい頭痛、おう吐、運動力低下、逆行性健忘症
40～50%	上記症状に加え、失神、頻脈、けいれん
50～60%	チェーンストークス呼吸、けいれん、昏睡
60%～	死亡

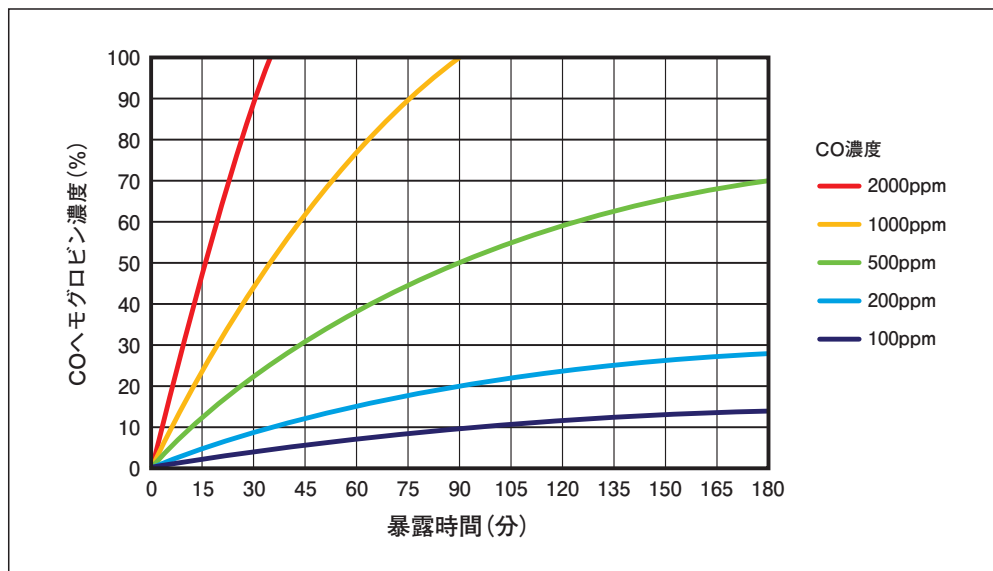
※逆行性健忘症：ある時期から前の記憶が欠如する状態
※チェーンストークス呼吸：小さな呼吸から次第に深さや速さが増して無呼吸となることを繰り返す状態

CO濃度と暴露時間からCOヘモグロビンの濃度を推定するいくつかの式があり、COの吸収の程度を簡便に求めることができます。

図1.4は、ある推定方法を用いてCO濃度と血中COヘモグロビン濃度の時間変化を求めたものです。

CO濃度が高ければ短時間で中毒の症状が進行し、また、たとえ低濃度であっても長時間の暴露によって中毒の症状が現れることを示しています。

なお、意識障害が数時間続くと後遺症が残る可能性が生じ、稀に間欠型のCO中毒（事故から数日～数週間後）に陥ることがあります。

図1.4　CO濃度と血中COヘモグロビン濃度の時間変化

【注意】

CO中毒は、中毒症状の現れ方が中毒時における気温や体調等の要因によって影響を受けること、COに対する人の耐性には、人によって著しい差があることから、図1.4の「CO濃度と血中COヘモグロビン濃度の時間変化」は、一つの推定に過ぎません。

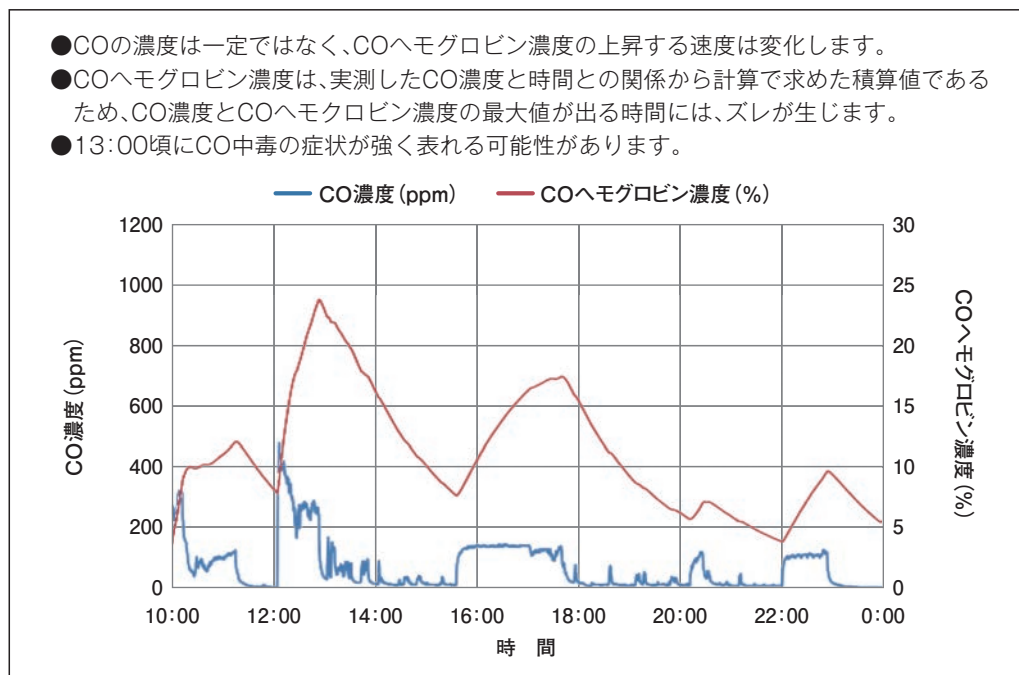
【CO中毒は、大気中のCO濃度が低下しても血中のCOヘモグロビンは下がらないため、回復が困難です。】

▼ヘモグロビン(Hb)には4つの酸素結合サイトがありますが、この酸素結合サイトは、酸素以外の物質も結びつくことができ、ヘモグロビンの酸素運搬能を阻害します。
代表的なものとして一酸化炭素(CO)があります。

▼ヘモグロビンによって運ばれた酸素は、筋肉などの組織中で放出されますが、4つの酸素結合サイトのうちのいずれか一つにCOが結びついたヘモグロビン(CO-Hb)は、他の酸素結合サイトに結びついている酸素を放出し難くなります。
そのため、血液中には酸素が含まれていても、組織はその酸素を利用できず、低酸素状態に陥ります。

▼体内に取込まれたCOが体の中から出ていくのには時間がかかり、血中のCO-Hb濃度が約半分に減少するのに必要な時間は、ふつうの空気を吸っている状態では4時間といわれています。
従って、10%まで上昇したCO-Hbが正常化するには、約半日～1日かかる計算になります。

図1.5　CO濃度と血中COヘモグロビン濃度の時間変化(中華料理店でのモニター結果の事例)

●COの濃度は一定ではなく、COヘモグロビン濃度の上昇する速度は変化します。
●COヘモグロビン濃度は、実測したCO濃度と時間との関係から計算で求めた積算値であるため、CO濃度とCOヘモクロビン濃度の最大値が出る時間には、ズレが生じます。
●13:00頃にCO中毒の症状が強く表れる可能性があります。

参　考

燃焼器で発生したCOの動き(密閉された室内の場合)

(1)COは、空気とほぼ同じ重さです。不完全燃焼で発生したCOは、温かい排ガスの上昇気流と一緒に上昇し、天井付近に滞留します。
(2)上昇し天井付近に滞留したCOは、天井や壁に冷やされて温度が下がり、壁を伝って下りてきます。
(3)密閉された室内では、COが室内全体に拡散され、室内にいる人は、気が付かないうちにCOを吸い込み、CO中毒になります。(「業務用厨房機器のメンテナンスについて(P.36)『来店客を巻き込むおそれ』」参照)

動画映像
「業務用厨房で発生したCOの動き」
下記のURLまたは右記のQRコードからご覧いただけます。
http://www.lpgpro.go.jp/guest/other/movie/chubo_h25/chubo_h25_02.html

ガス警報器工業会のホームページでは、動画映像により業務用厨房でのCO中毒事故の原因と防止対策をわかりやすく紹介しています。
■「業務用厨房でのCO中毒事故防止～業務用換気警報器の必要性」(全10分29秒)
①一酸化炭素とは(全4分7秒)　②シミュレーション映像(全4分2秒)　③警報器の機能と正しい設置方法(全2分20秒)
詳しくは、こちらから▶ガス警報器工業会(カタログ･資料･動画リスト)　http://www.gkk.gr.jp/data.html

第2章　CO中毒事故事例等

この章では、「過去の事例に学ぶ。」をテーマとし、過去の事故事例を分類別に区分し解説しましたので、次の章からのCO中毒事故対策の理解を深める際の参考としてください。
なお、この章で取り上げた事例は、CO中毒事故の代表的な事例を抽出するという視点から紹介しています。

1. CO中毒事故の発生状況

平成18年以降については、事故件数が増加し、185～260件／年で推移していました。平成21年以降の事故件数は増加傾向にありましたが、平成25年の事故件数は、210件で、平成24年の260件から50件減少し、4年ぶりに減少しました。翌年の平成26年には185件となり、2年連続で減少しました。

【経済産業省の平成27年3月13日公表（同年5月13日更新）データ「LPガス一般消費者等事故集計表（平成26年12月末現在）」に基づく】

図2.1　年別事故件数及びCO中毒事故件数

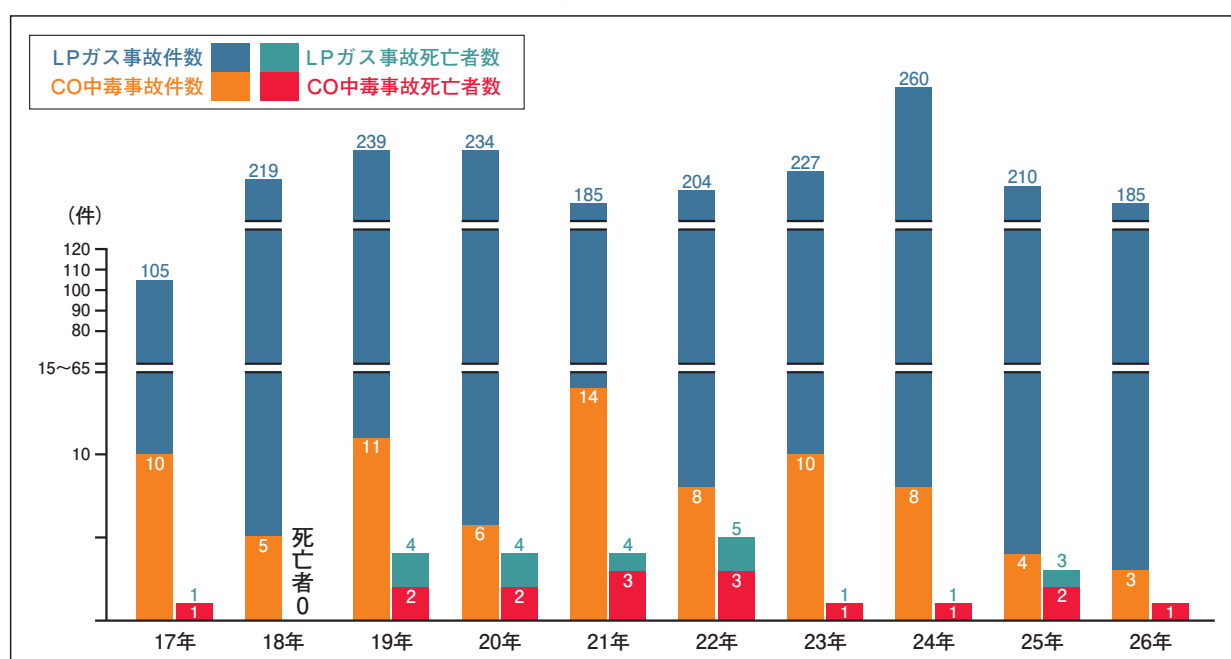



図2.2　家庭用と業務用のCO中毒事故発生件数

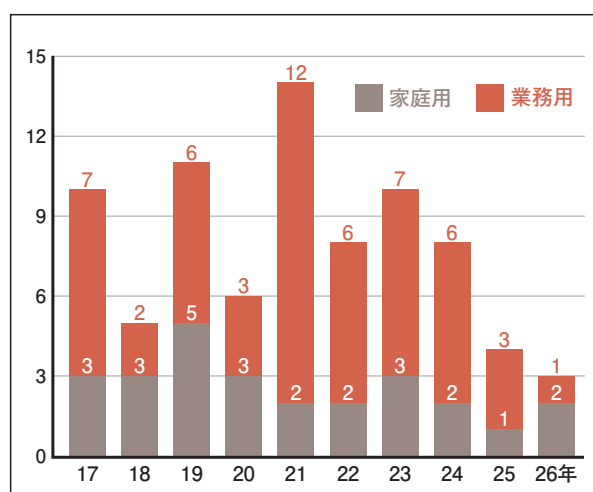
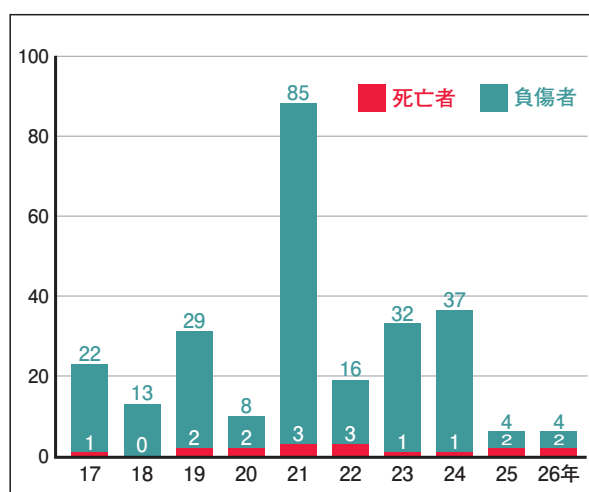



図2.3　CO中毒事故による死亡者数と負傷者数

2. CO中毒事故の主な発生原因と事例

2.1 過去10年間の主な発生原因

平成17年から26年までに発生したCO中毒事故については、主な発生原因の一覧を表2. 1に、発生原因の詳細の一覧を表2. 2に各々まとめました。

表2.1　主な発生原因一覧

※( ):設備不良とダブル原因の内数

用途	機器		設備不良(使用上含む)									機器不良(使用上含む)			不明・調査中	計
			換気不良 換気扇不使用	鳥の巣閉塞 トップ閉塞	排気筒外れ・腐食	排気筒無・屋内	トップ異常・強風	排気筒と壁に隙間	囲い込み・屋内	PS不良	換気扇と同時使用	不燃焼	長時間使用	排気漏れ		
家庭用	湯沸器	開放式	4									1(1)	(1)			5
		CF式													1	1
		FE式		2	1		1									4
		RF式							4	1		(3)				5
		小計	4	2	1		1		4	1		1(4)	(1)		1	15
	風呂	CF式			1	1						(1)			1	3
		BF式						1								1
		RF式							1							1
		小計			1	1		1	1			(1)			1	5
	ストーブ	開放式	1													1
		FF式												1		1
	不明														1	1
		小計	5	2	2	1	1	1	5	1		1(5)	(1)	1	3	23
業務用	コンロ		6									(2)				6
	回転釜															
	レンジ		1													1
	オーブン		11									(2)				11
	フライヤー		1									3				4
	グリラー		1									(1)				1
	蒸し器		3									(1)				3
	ゆで麺器		6									3(4)			1	10
	パン焼きオーブン															
	菓子加工機		1													1
	食器洗浄機		2		1							3				6
	暖房機											1				1
	湯沸器	開放式														
		CF式	2													2
		FE式										1			1	2
		RF式							1							1
	風呂	RF式							1							1
	ボイラー	CF式									1				1	2
		FE式		1								(1)				1
		BF式										1				1
	不明		1												1	2
		小計	35	1	1				2		1	12(11)			4	56
合計			40	3	3	1	1	1	7	1	1	13(16)	(1)	1	7	79

給排気方式による機器の分類一覧

設置場所	区　分	給排気方式	略　　称
屋　　内	開 放 式	—	—
	半密閉式	自 然 排 気 式	C F式（Conventional Flue）
		強 制 排 気 式	F E式（Forced Exhaust）
	密 閉 式	自然給排気式	B F式（Balanced Flue）
		強制給排気式	F F式（Forced draft balanced Flue）
屋　　外	屋 外 式	—	R F式（Roof top Flue）

表2.2　発生原因の詳細一覧

※１件名でダブル原因は0.5でカウント。

	機種	件	設備不良（使用上含む）	件	機器不良（使用上含む）	件
家庭用	小型湯沸器（不燃防無）	4	換気扇不使用	0.5	不燃焼	0.5
			換気扇故障、給気口にガムテープ	1		
			換気不良	0.5	長時間浴槽に給湯	0.5
					排気フードを取外し排気口の上に置く	1
	小型湯沸器（不燃防付）	1	換気扇取外し、窓は全閉	0.5	機器調査中	0.5
	ＣＦ式湯沸器	1			調査中	1
	ＣＦ式風呂	3	排気筒屋外に出ていない（無資格者工事）	1		
			改装中、排気筒屋外撤去・屋内外れ	1		
			排気室内滞留、要因不明	0.5	不燃焼	0.5
	ＦＥ式湯沸器	4	トップから鳥侵入し巣（排気筒接続部から排気漏れ）	1		
			排気筒に鳥の巣（屋内排気筒接続部外れ）	1		
			悪天候強風で排気不良（継ぎ目アルミテープから排気漏れ）	1		
			異径のダクトを接続、接続部より排気漏れ	0.5	機器調査中	0.5
	ＢＦ式風呂	1	排気筒と壁の間に隙間	1		
	ＲＦ式湯沸器	5	機器を囲い込み	0.5	不燃焼	0.5
			機器を囲い込み（換気扇故障）	1		
			屋内設置（換気扇不使用）	1		
			屋内設置	0.5	不燃焼	0.5
			ＰＳ上部コンクリート一部欠損より排気侵入	0.5	不燃焼	0.5
	ＲＦ式風呂・湯	1	機器を囲い込み	1		
	開放式ストーブ	1	閉め切った車内で使用	1		
	ＦＦストーブ	1			排気管外れ（パッキン経年劣化、ストップリング無し）	1
	不明	1			不明	1
	小計	23		15		8
業務用	機種	件	設備不良（使用上含む）	件	機器不良（使用上含む）	件
	コンロ	5	換気扇不使用	1		
			換気扇不使用	0.5	鍋が小さくコンロ外枠に入り２次空気不足	0.5
			換気扇不使用、窓を閉め切り	1		
			窓を閉め切り	0.5	不燃焼（燃焼空気量調整不適切）	0.5
			換気不十分（農作業場）	1		
	コンロ・食洗器等	1	換気扇不使用（給気口塞ぐ）	1		
	レンジ	1	換気扇不使用	1		
	オーブン	10	換気扇不使用（前日工事で換気扇ＯＦＦ）	1		
			換気扇一部不使用（３台中１台）	0.5	不燃焼（メンテナンス不足）	0.5
			換気扇不使用	0.5	不燃焼	0.5
			換気扇不使用、窓を閉め切り	1		
			換気扇不使用、窓を閉め切り	1		
			換気扇不使用、窓を閉め切り	1		
			排気ダクトを停止中に使用	1		
			排気ダクトを作動させずに使用	1		
			排気筒のダンパー閉で使用（定休日明け）	1		
			換気口の閉塞	1		
	オーブンレンジ	1	換気扇不使用	1		
	フライヤー	3			排気口に食材詰り	1
					排気口をアルミホイルで塞ぐ	1
					不燃焼（経年劣化）	1
	フライヤー・グリドル	1	換気設備不使用（スイッチＯＦＦ）	1		
	上火式グリラー	1	換気不足	0.5	不燃焼（経年劣化で１次空気不足）	0.5
	蒸し器	3	換気不良（換気扇能力不足、専用給気なし）	1		
			排気扇排気口が目詰まり、ドア閉め切り	1		
			レンジフード風量不足	0.5	不燃焼	0.5
	ゆで麺器	9	換気扇不使用、窓を閉め切り	0.5	熱交換器入口目詰り	0.5
			換気扇不使用（給気口無し）	1		
			換気扇不使用と給気不足で換気扇使用排気逆流	1		
			排気能力不足、店舗入り口閉	0.5	不燃焼（バーナー等腐食劣化）	0.5
			厨房換気設備不使用	0.5	不燃焼（排気筒腐食落下で排気筒を塞ぐ）	0.5
			仮設テント周囲シートで閉め切り	0.5	不燃焼	0.5
					ステンレスおけで排気口塞ぐ	1
					排気口が鍋で塞がれる	1
					調査中	1
	そばゆで釜	1			振動により立掛けた金属板が排気筒を塞ぐ	1
	菓子加工機	1	換気せず	1		
	食器洗浄機	6	換気扇不使用	1		
			換気扇不使用	1		
			排気ダクトの隙間から排気漏れ	1		
					ガスブースターの燃焼不良	1
					排気筒溶接部剥がれ排気筒閉塞	1
					埃堆積で給気ファン風量低下と錆で不燃焼	1
	暖房機	1			機器ガバナーキャップ穴詰り圧力上昇し不燃焼	1
	ＣＦ式湯沸器	2	換気扇不使用、厨房閉め切り、	1		
			排気フード不使用	1		
	ＦＥ式湯沸器	2			不燃焼（ファン・バーナー部に多量の埃）	1
					調査中	1
	ＲＦ式湯沸器	1	機器を壁囲い屋内設置（換気扇不使用）	1		
	ＲＦ式風呂釜	1	屋内設置（排気設備なし）	1		
	ＣＦ式ボイラー	2	換気扇と同時使用（窓は閉め切り状態）	1		
					調査中	1
	ＦＥ式ボイラー	1	煙突（排気筒）の先端が金属製蓋で塞がれ	0.5	不燃焼	0.5
	ＢＦ式ボイラー	1			不燃焼（バーナー交換時空燃比調整不良）	1
	未特定（コンロ他）	1	換気扇不使用	1		
	業務用燃焼器	1			調査中	1
	小計	56		34.5		21.5
	合計	79		49.5		29.5

2.2 事故事例

(1)風圧帯内に設置(フィンの目詰まりのため)

発生場所　●建物／鉄筋集合住宅　●機器／CF式瞬間湯沸器　●給排気方式／自然排気式

事故発生状況

台所に設置されているCF式大型湯沸器(27kW)の燃焼排ガスが室内にあふれて、女性1名(30才)及び子供2名(4才、2才)が軽いCO中毒となった。

原因

排気筒トップが風圧帯内にあり、排気筒が屋外で立上っていないことから、排気が逆流する状況であった。その上、湯沸器の老朽化に伴う熱交換器のフィンの目詰まりで不完全燃焼を起こしていたため軽いCO中毒に至った。

■断面図

湯沸器
居間
台所
廊下

再発防止対策

【1】排気筒の横引き限度(5m)に注意する。
【2】排気筒の高さを基準値以上にする。
【3】排気筒トップを風圧帯外に出す。

※上記の対策が不可能な場合、強制排気式に変更する。

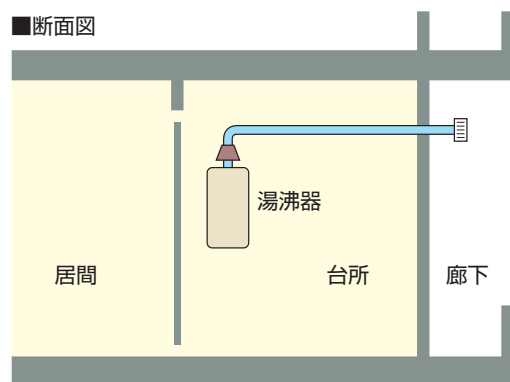
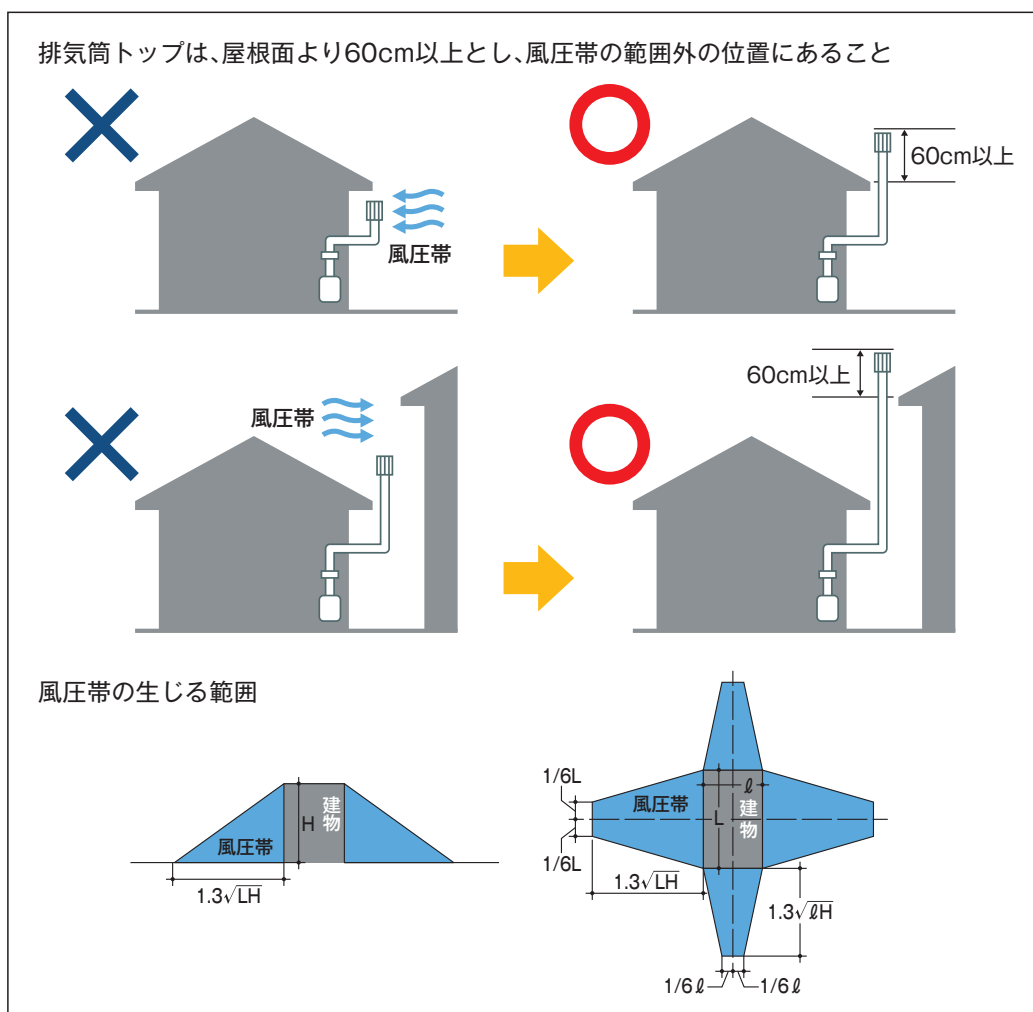



図2.1　風圧帯

(2)台所の排気フード内に排気筒を設置したため

発生場所　●建物／鉄筋集合住宅　●機器／CF式瞬間湯沸器　●給排気方式／自然排気式

事故発生状況

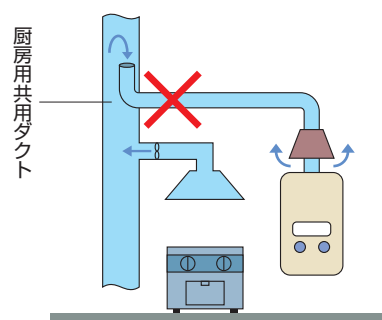
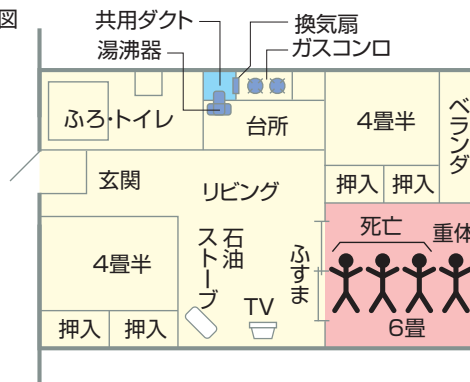
建物の共用排気ダクトに、湯沸器の排気筒と台所の排気フードが接続されていた。換気扇と湯沸器が使用状態であり、燃焼排ガスが逆流し、CO中毒で3名が死亡し、1人が重体となった。

原因

共用排気ダクトに、自然排気式の排気筒を接続し、換気扇を使用するとダクト内圧が上がる。この状態で湯沸器を使用したため、燃焼排ガスが逆流し、CO中毒となった。

再発防止対策

湯沸器の排気筒を独立して設置する。

（自然排気式の排気筒内は、ドラフト力を使用することから負圧となる。一方共用ダクトは、機械による押し込み力を利用することから正圧となる。したがって両者を共通のダクトで使用することはできない。）

(3)防火ダンパーの設置(燃焼排ガスにより防火ダンパーが作動し、排気が阻害されたため)

発生場所　●建物／鉄筋集合住宅　●機器／RF式瞬間湯沸器　●給排気方式／RF式(屋外設置式)

事故発生状況

パイプシャフト内に設置されていたRF式湯沸器(28kW)の排気筒が浴室·居室の天井裏を通ってベランダ側まで配管されており、その先端に防火ダンパーが設置され、閉の状態であった。そのため排気筒から燃焼排ガスが浴室内にもれ、CO中毒により男性1名が死亡した。

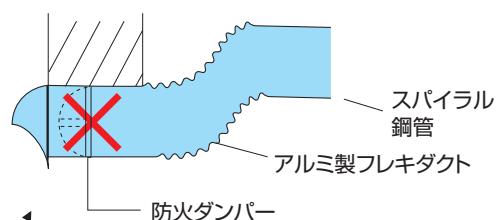
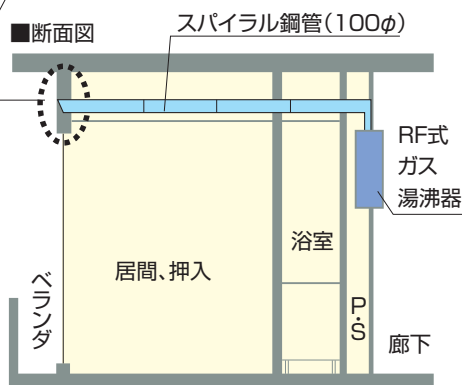
原因

湯沸器の燃焼排ガスにより防火ダンパーが作動し、排気が阻害されたため湯沸器が不完全燃焼し、発生したCOが排気筒接続部の隙間からあふれて浴室に流れ込み、中毒死したもの。

再発防止対策

【1】排気筒の施工は、隙間のないよう正しい接続工事を行うこと。(JIS表示のされている排気筒を使用すること。)
【2】排気筒に防火ダンパーを取付けないこと。
【3】RF式機器の排気筒等は屋内に設置しないこと。

■詳細別図
スパイラル鋼管
アルミ製フレキダクト
防火ダンパー

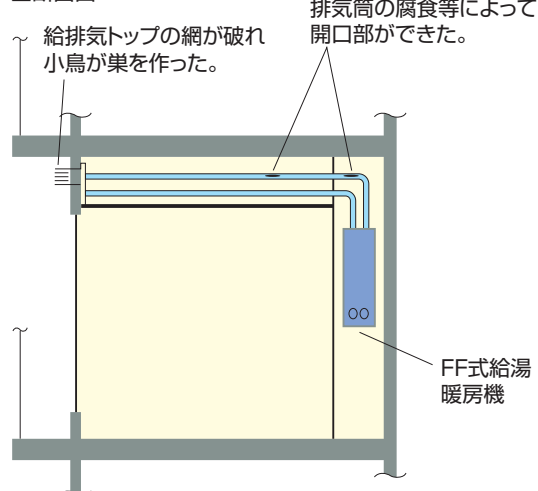
■断面図
スパイラル鋼管(100φ)
RF式ガス湯沸器
浴室
居間、押入
ベランダ
P·S
廊下

(4)排気筒トップに鳥の巣

発生場所 ●建物／鉄筋集合住宅 ●機器／FF式給湯暖房機 ●給排気方式／強制給排気式

事故発生状況

FF式給湯暖房機(28kW)の燃焼排ガスが居間・浴室等に漏れたため、CO中毒により2家族7名が死亡した。なお、隣の部屋の住人も事故発生2日前に、気分が悪いとのことで病院に運ばれていた。

原因

20年近くも使用していて給排気部の老朽化により、給排気トップの金網が破れ、排気筒も腐食等により穴が開いていたが、機器取替時に給排気部の健全性を確認せず再使用した。そのため、給排気トップから鳥が入って巣を作り、排気の排出が阻害されて不完全燃焼した排気が室内に充満し、事故に至った。

再発防止対策

【1】屋外設置式または不完全燃焼防止装置付の燃焼器に交換する。
【2】交換できない場合は燃焼器の排気筒を液石法・消費設備の技術上の基準に基づき改善する。
【3】既設の給排気部等を再使用するときは、それらが技術基準に適合していることを確認の上、機器設置を行う。特に給排気部の材質がSUS304又はそれと同等以上の耐食性を有していない場合は、再使用できないことに留意すること。

(5)気密性の高い住宅で換気扇の同時使用をしたため

発生場所 ●建物／木造集合住宅 ●機器／CF式ふろがま ●給排気方式／自然排気式

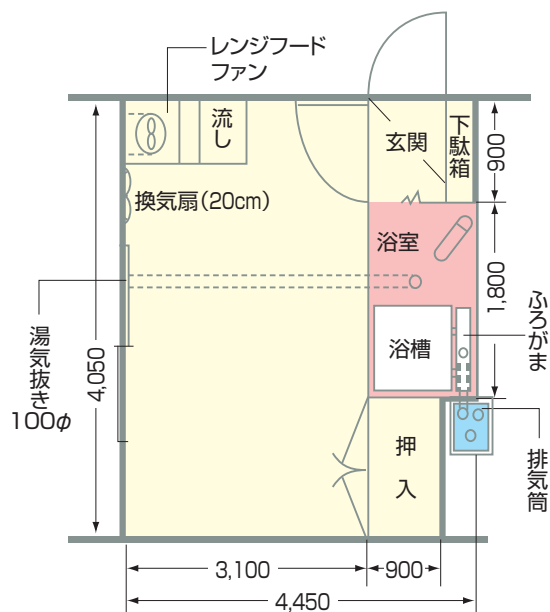
事故発生状況

浴室内に設置されているCF式ふろがま(15kW)のシャワーを使用中に燃焼排ガスが浴室内に逆流し、CO中毒により女性1名が死亡した。

原因

浴室内に設置されたシャワー付CF式ふろがまと、比較的気密性の高い居室内に設置された換気扇が同時に使用されたため浴室内が負圧となり、その結果、排気が円滑に行われずに、逆風止めから燃焼排ガスが浴室内へ逆流し、さらに酸素が不足したことにより不完全燃焼が生じ、CO中毒となった。

再発防止対策

屋外設置式燃焼器、密閉式、FE式に交換する。やむを得ない場合は、不完全燃焼防止機能付CF式ふろがまに交換する。

(6)排気筒の使用材料の不適合による腐食のため

発生場所　●建物／鉄筋集合住宅　●機器／FE式瞬間湯沸器　●給排気方式／強制排気式

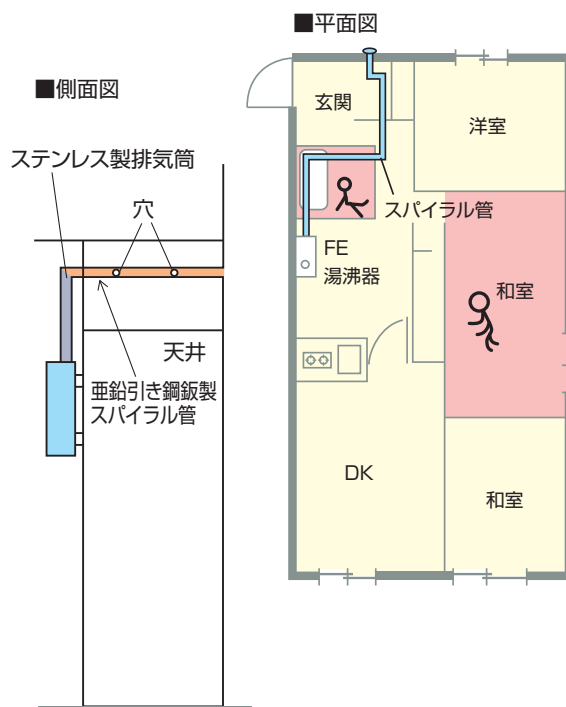
事故発生状況

脱衣室に設置されたFE式瞬間湯沸器(28kW)の天井内排気筒が腐食し、燃焼排ガスが室内に充満し、2人がCO中毒となった。

原因

湯沸器の排気筒は、新築時に機器設置業者と違う業者が施工したものであり、湯沸器から天井内のエルボまではステンレス製であったが、天井内の横引き部分は亜鉛引き鋼板製スパイラル管であった。
天井内のスパイラル管が腐食して穴があき、ここからあふれた燃焼排ガスが室内に侵入した。そのためCOを含んだ排気が室内に充満し、2人がCO中毒となった。

再発防止対策

新築集合住宅では湯沸器等の取付と給排気設備工事が分離発注されることが多いが、他業者が排気筒を施工したときは、P.29「(3)同一工事において監督者が変る場合の留意」を参照の上、排気筒の技術上の基準に適合して施工されたことを確認の上、機器を取付けることが重要である。

(7)排気筒の接続部のずれ・はずれによるもの

発生場所　●建物／鉄筋集合住宅　●機器／CF式湯沸器　●給排気方式／自然排気式

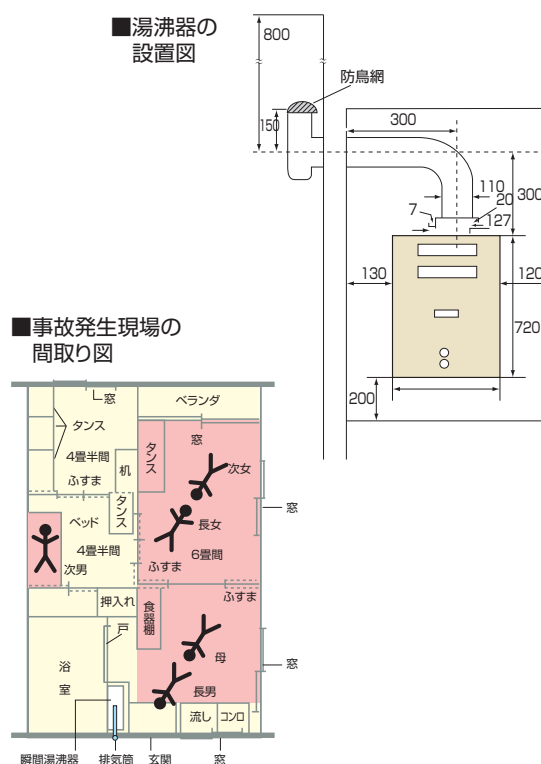
事故発生状況

室内の窓等は閉め切られ、換気扇はなく、レンジフードのファンも使われていない密閉状態であった。湯沸器(17kW)は浴室の給湯に使用されており、点火の状態で火は消えていた(マイコンⅡで遮断)が外部カバーの内外部及び上部の天井にすすが付着していた。排気筒は2次排気筒の径が1次排気筒の径より細く(130mm→110mm)、かつその接続部が若干ずれて隙間が開いていた。さらに屋外の立ち上がり部が150mm程度しかなく、トップも付いていなかった。このため、燃焼排ガスが室内に流入し一家5名全員が死亡した。

原因

燃焼器と排気筒の接続部がずれていたため、そこから燃焼排ガスが漏れ、室内に流入し、酸素不足から不完全燃焼となったもの。

再発防止対策

【1】屋外設置式または不完全燃焼防止装置付の燃焼器に交換する。
【2】交換できない場合は燃焼器の排気筒を液石法・消費設備の技術上の基準に基づき改善する。

(8)屋外式湯沸器が物置内に設置されたため(囲い込み)

発生場所　●建物／一般木造住宅　●機器／RF式湯沸器　●給排気方式／屋外設置式

事故発生状況

屋外式湯沸器(35kW)が浴室に隣接した物置内に設置されており、シャワーを使用中に何らかの原因で湯沸器が黒煙を発生するほど不完全燃焼を起こしたため、多量の一酸化炭素が浴室ガラリ等から浴室内に侵入し、CO中毒により1名が死亡した。

■事故発生現場の間取り図

原因

屋外式湯沸器の設置場所は、居住部分の外側で壁面に隙間もあるので販売事業者は屋外と認識し、調査時等に改善を指摘していなかった。しかし、現地確認の結果、四方が囲まれており、屋内と判定された。また、今回と同様な燃焼不良が5回発生しており、その都度、機器メーカー、販売事業者等の点検修理を受けていた。湯沸器の鑑定結果では、特に故障は認められず、不完全燃焼を起こしたのは設置条件によるものと推定された。

再発防止対策

車庫兼物置(屋内)に設置されている屋外式湯沸器を屋外に設置する。

3. 事故事例のまとめおよび再発防止対策

事故事例のまとめ

排気筒を有する燃焼器のCO中毒事故は主として強制排気式・自然排気式湯沸器およびふろがまで発生している。

事故原因は、「排気筒の未設置」、「鳥の巣等による排気障害」、「排気筒のずれ又は外れ」、「排気筒トップの未設置」等、排気筒の構造的欠陥によるものが多く、液化石油ガス法に定める「消費設備の技術上の基準」を遵守することが事故の防止に当たって極めて重要である。

留意点

CO中毒事故の発生原因は、主として給排気設備の不備等によるものが多いことから、機器設置監督者は、当該工事が技術基準に適合しているかどうかを常に確認することが重要です。

更に、燃焼器の設置に際しては、機器に関する知識はもちろんのこと、設置位置、給排気の規模・構造等についての知識、現場の状況に応じての判断力が必要です。

このため、日頃から作業従事者の社内教育・訓練を十分に行っておくことが重要です。

再発防止対策

以上のような観点から、燃焼器の使用に伴うCO中毒事故を未然に防止するために具体的な事例を以下に述べます。

①屋内設置の燃焼器で不完全燃焼防止装置のついていない開放式湯沸器、開放式ガスストーブ、半密閉式燃焼器から、屋外設置式燃焼器、密閉式燃焼器、不完全燃焼防止装置付燃焼器への交換を推進する。
また、構造的に排気筒等の取替が不可能な場合はCO警報器の設置を推進する。

②燃焼器の使用状況や設備状況などを把握した上で、使用上の注意事項として換気が不十分な状態で使用すると不完全燃焼によるCO中毒をおこし、死に至るおそれがある旨を注意喚起する。

③給排気設備と機器本体の施工者が違う場合は、P.29「(3)同一工事において監督者が変る場合の留意」を参照の上、それらが基準に適合しているかを確認する。(排気筒など目視確認できない場合や、燃焼器の機能が確認できない場合は、それらの施工者への問い合わせや図面により行う。特に使用材料の材質については目視確認が難しいので留意する。)

④排気筒等を設置する場合は、接続部の差し込みが充分であり、抜け出し防止措置が取られているかなど、排気筒等の施工上の基本的な事項が守られているかをチェックする。

⑤特定工事事業者についても、作業従事者に対して各法令に基づいた「消費機器・消費設備の技術基準」を遵守するよう社内の教育・訓練体制を整備する。

4. CO中毒事故に係る判例

事故例1

消費者が無断でガスを使用していたが、販売店は換気設備不備の注意喚起を怠ったとして、7割の過失割合を認めたケース

事故概況

店舗併用アパート1階で、消費者の妻が入浴中、一酸化炭素中毒で死亡した。このアパートは2ヶ月前に完成し、販売事業者は家主の依頼で浴室に湯沸器（19kW）を設置し、入居の際は連絡するよう口頭で伝えていた。しかし入居の連絡がないまま、新入居者が販売店に無断で中間ガス栓を開きガスを使用していた。浴室は高窓が1つあるだけで上下部吸排気口はなく、排気筒は取付けてあったが、窓・戸を閉めると密閉状態であった。

賠償請求要旨

被害者の遺族が、①建築業者に対しては、開口部を閉じると密閉状態となる構造の室内でガス湯沸器を使用すれば不完全燃焼により一酸化炭素が発生し室内に充満しうることを予見し、これを未然に防止する措置を講ずべき注意義務があるのに、これを怠り、漫然とこのような構造の浴室を設計・施工した過失により、②販売店に対しては、消費量の大きい湯沸器は室外に設置するか、室内に設置するにしても安全な排気口を設け、ガスの供給を開始する際は湯沸器の使用者に対してその取扱い方を十分に説明するなどして、不完全燃焼による一酸化炭素中毒事故を未然に防止すべき注意義務があるのに、これを怠り、法令による資格のない従業員を使用して浴室に排気口を設けることなく湯沸器を設置し、その使用方法について何の説明もなさず、漫然とガスの供給を開始した過失により、事故を惹起せしめたとして提訴した。（損害賠償請求額2,058万円弱）

地方裁判所判決（54.10.2）

原告側の主張をほぼ認めた。新入居者が販売店に無断で中間ガス栓を開きガスを使用していたことについては、ガスを容易に使用可能な状態にしておいたのであるから、契約締結の有無は過失の存否を決する事由とはなりえない、と判示した。被害者についても、狭隘な室内で燃焼器を使用する場合は空気の流通について意を用いるべきであり、高窓を10cm程度開放すれば事故は防げたものと認められ、また開き戸をいくばくか開放して湯沸器を使用すべきであったといえるから、被害者の不注意もその原因をなしているということができる、として3割の過失相殺を行った。（損害賠償金1,529万円）

高等裁判所 支部判決（55.11.18）

①ガス機器の販売、設置に従事する者は、当該機器の設置条件や使用方法によっては生命・身体に危害が及ぶことがあり得るのであるから、これを未然に防止すべく万全の配慮を行うべきであり、ことにガス消費量の比較的多い燃焼器を浴室内に設置する場合には空気の供給不足によりガスの不完全燃焼が生じて一酸化炭素が発生充満し、それによる中毒事故の発生が予見されるのであるから、空気の供給を充分に確保する措置を講じたうえで当該機器を設置するか又は当該機器を使用する者に対して安全な使用方法が了知できるような措置を講じ、もって事故の発生を未然に防止すべき注意義務がある、②販売店は本件湯沸器を販売・設置するとともに湯沸器とガス本管との間の配管工事を行い、各元栓は閉じていたものの、ガスを使用しようと思えば簡単に操作して自由に使用できる状態にした以上、ここにおいて前記の注意義務が発生すると解すのが相当であり、明示的なガス供給契約の締結の有無は販売店の過失の存否に何ら影響を与えるものではない、③販売店は湯沸器の使用方法については特に説明をしなかったことが認められ、安全な使用方法を了知させる措置も講じなかった過失がある、④湯沸器は家屋の改築工事完了後設置されたものであって、工事施工の際は知らなかったと認められ、本件事故の発生を予見することはできなかったのであるから、建築業者には事故の発生につき何等過失はない。（損害賠償金　販売店　1,957万円）

事故例2

販売店が不法行為の責任を負うとされたが、消費者の過失もある程度認められることから販売店が和解金を支払ったケース

事故概況

消費者宅で一酸化炭素中毒事故が発生し、次男が死亡し、消費者が重症を負った。
調べによれば、消費者が朝起き出し、灯油ストーブに火を付け、台所の2口ガスレンジに点火しキンピラとスキヤキの2つの鍋をかけ、さらに小型瞬間湯沸器(9kW)にも点火して調理の仕度をしていたが、10〜20分後CO中毒で意識がもうろうとなり隣の部屋に行き倒れてしまった。2階で寝ていた長男が異臭に気付き階下に下りてみると、消費者が居間で、次男が奥の部屋の布団の中で倒れていた。

賠償請求要旨

死亡者の両親が販売事業者を相手取り、液石法に基づく販売事業者の義務(調査、告知及び措置義務)に違反して湯沸器の点検調査を行わなかった結果、煤の付着による不完全燃焼の危険に気付かず、これを放置したうえ、消費者らに危険を通知しなかったという重大な過失によって、事故が発生した。即ち①44年1月に供給開始してから本件事故発生までの4年間、湯沸器等の点検調査を全くしなかった、②湯沸器の自動点火不能を知らされながら、点火を試みただけで、単にプラグが悪いから交換すると言ったのみで放置し、その原因等について調査しなかった、③湯沸器からの湯が十分に上昇せず、微温湯程度にしかならなかったので、改善措置を求めたところ、使用に差支えない旨述べただけで、何等の調査及び措置をせず放置していた、との理由で提訴した。(損害賠償請求額合計5,300万円余)

地方裁判所判決(57.5.28)

原告側が勝訴した。(損害賠償金 2,525万円余)
判決理由を要約すると、次のとおりである。
①消費者は、湯沸器の温度が十分に上昇しないため、販売事業者に改善措置を求めたにも拘わらず、
販売事業者は放置し、販売事業者従業員は使用しても差支えない旨述べた、②液石法15条4項(当時施行されていたもの)は「液化石油ガス販売事業者は、その販売した液化石油ガスによる災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、当該液化石油ガスに係る一般消費者等からその事実を通知され、これに対する措置を講ずることを求められたときは、すみやかにその措置を講じなければならない。自らその事実を知ったときも、同様とする。」と定めているが、湯の温度が上昇しない原因として不完全燃焼があり、これを放置すれば本件事故のような災害が発生するおそれがあることは、専門業者である販売事業者としては十分予見することができるものというべきであり、従って本件湯沸器による湯の温度が上昇しないことは液石法15条4項の「災害が発生するおそれがある場合」に該当するものと解せられるところ、消費者から湯の温度が上昇しない旨及びその改善措置を求める旨の通知を受けたのであるから、販売事業者は液石法15条4項によりすみやかにこれに対する措置を講じなければならない法律上の義務を負ったものであり、また、販売事業者は危険物であるプロパンを販売する者として上記通知に接した場合すみやかにこれに対する措置を講ずべき契約上の義務をも負うものと解するのが相当であって、通知を受けながら、販売事業者がその原因を調査して本件湯沸器の吸熱板に付着している「すす」を除去する等の措置をせず放置しておいたことは、販売事業者において上記法律上及び契約上の義務に違反したものというべく、因って生じた本件事故につき販売事業者は過失による不法行為の責任を負わなければならない。③上記通知にも拘らず、販売事業者従業員は使用しても差支えない旨言ったのであるから、専門的知識を有しない消費者が本件湯沸器の不完全燃焼及びそれによる災害の発生に気付かなかったことをもって、販売事業者の責任を否定あるいは軽減すべき事由にあたるものと解することはできない。
販売店は、消費者側が換気の全く行われない75.8m^{3}の室内で、二口ガスレンジ、瞬間湯沸器及び石油ストーブを同時に燃焼させていた等の点からみて、事故発生の原因につき相当の過失があったと認められるなどと主張して控訴した。

高等裁判所和解(58.5.23)

本事故の原因と販売店の過失に因果関係があることは否定できないが、消費者の過失もある程度考慮する必要があるとして裁判所の和解勧告があり、関係者もこれを受入れた。(和解金合計1,500万円)

事故例3

販売店の注意義務を全く否定することはできないことから、和解金を支払ったケース

事故概況

アパートで1人住まいの看護婦が部屋の窓を閉めきり、風呂場で湯沸器を使って洗濯中、不完全燃焼となり、CO中毒死した。瞬間湯沸器の排気筒(直径55mm)は煙筒(105mm)に接続し、煙筒の屋外突出部には曲り煙筒が取付けてあった。そのトップ(防鳥網なし)内に雀が巣を作り、約1mの間を完全に塞いでいた。なお煙筒のすぐ傍らの排気口も雀の巣で詰まっていた。

賠償請求要旨

被害者の両親が、販売店を相手取り、排気筒の設置等に関し注意義務を欠いたとして提訴した。（損害賠償請求額5,298万円余）

地方裁判所 支部和解(2.2.8)

裁判所は、①業界の自主基準に防鳥網付き排気筒トップという項目があり、鳥の巣による事故例が知られるようになった状況の中で、専門業者としての注意義務を全く否定することはできない。

②一方、被害者側にも雀の巣でガスの燃焼が悪くなっていることに気付いていながら、これを放置していた可能性が相当程度推測され、また販売店の注意義務としては「防鳥網付き排気トップという製品を消費者に知らせ、せいぜいこれを勧める」程度に過ぎず、事故との因果関係もそれ程強くないことなどから、和解を勧告した。これを受けて、被害者の過失相殺を5割とすることで和解が成立した。（損害賠償額2,423 万円余）

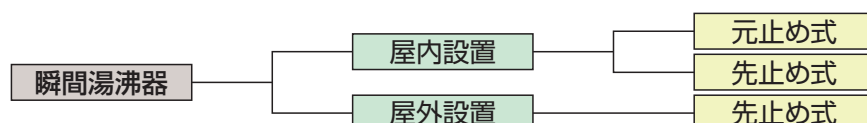
第3章　燃焼器の設置工事と周知

この章では、法令等で義務付けられているCO中毒事故防止対策を特定ガス消費機器の設置工事、燃焼器及び排気筒の設置工事並びに定期消費設備調査などの業務区分ごとに解説しましたので、それぞれの業務を適切に実施する際の参考としてください。

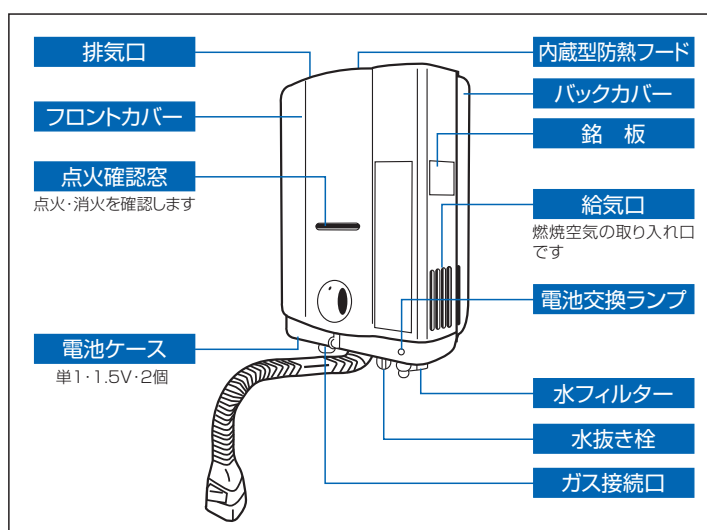
1. 燃焼器の概要

1.1 瞬間湯沸器の概要

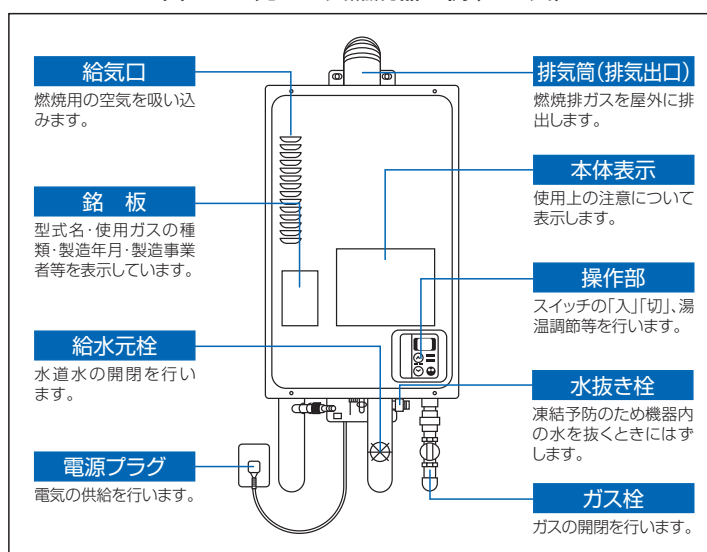
瞬間湯沸器とは、水が本体内を流れたときのみ、メーンバーナーに着火し、その水が熱交換器を通過する間に加熱される構造の給湯専用の燃焼器をいい、機能別および設置形態別に分類すると次のようになります。

(1)機能別による分類

①元止め式

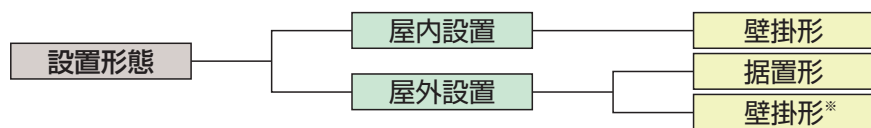
燃焼器本体の「入口側の水栓の開閉」により、メーンバーナーが点滅する構造で、給湯配管ができません。湯を使用する場所に取付け、湯沸器の出湯管から直接湯を使う目的のもので、給湯能力5号又は4号の小型湯沸器をいいます。

図3.1　元止め式瞬間湯沸器の例

②先止め式

燃焼器本体の「出口側の湯栓の開閉」により、メーンバーナーが点滅する構造で給湯配管ができます。出湯側でガスの点滅ができるため、数箇所に給湯することができるものをいいます。

図3.2　先止め式燃焼器の例（ＦＥ式）

なお、ガス消費量が12kW以下を小型湯沸器、12kWを超えるものを大型湯沸器と一般的に呼んでいます。

(2)設置形態による分類

瞬間湯沸器を設置形態別に分類すると次のようになります。

※PS(パイプスペース)設置、壁貫通型、壁組込設置式などを含む。

1.2 ふろがまの概要

ふろがまとは、浴槽に取り付けて浴槽内の水を直接加熱するふろ用水加熱装置であって、浴槽内の水を加熱するための熱交換器(かま本体)とバーナー(ふろバーナー)を組み合わせたものをいいます。
ふろがまには、給湯器付のものがあり「給湯付ふろがま」といいます。

(1)機能別による分類

ふろがまを機能、構造別に分類すると次のようになります。

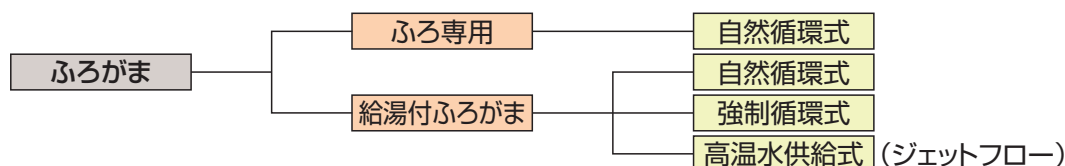
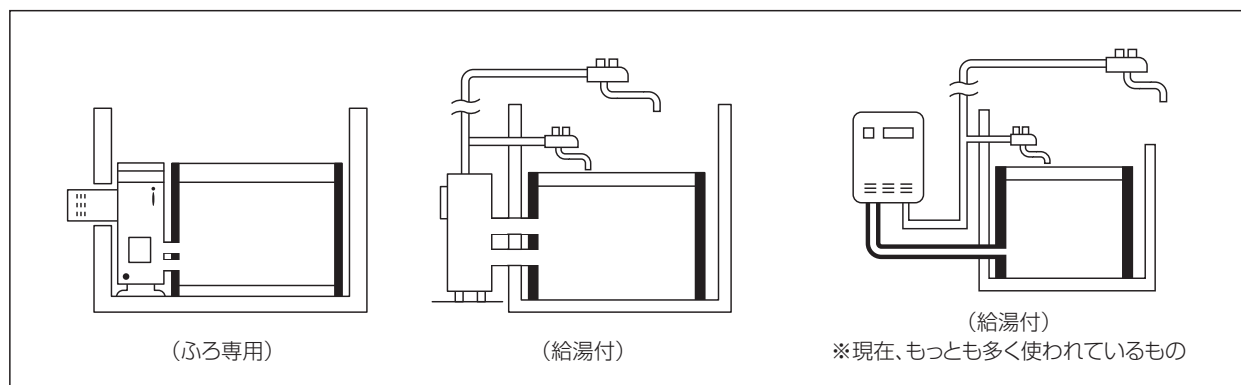
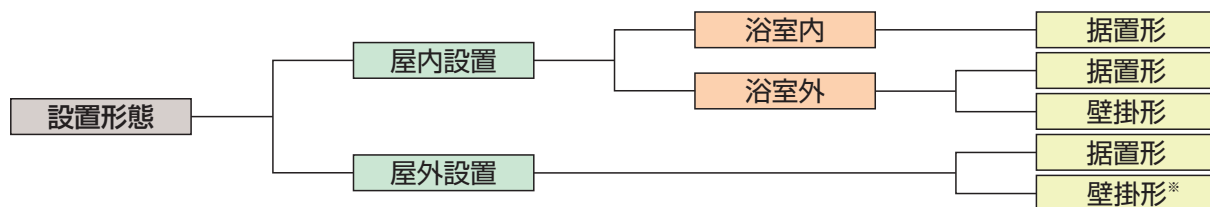



図3.3　ふろがまの機能別分類の例

(2)設置形態による分類

ふろがまを設置形態別に分類すると次のようになります。

※PS(パイプスペース)設置、壁貫通型、壁組込設置式などを含む。

1.3 コンロの概要

調理機器として、調理台などの上に据え置いて使用するテーブルコンロとシステムキッチンなどに組み込んで使用するビルトインコンロがあり、ビルトインコンロの場合には、下部にガスオーブン等を設置して組み合わせて使用するものもあります。家庭用としてはコンロのバーナーが1口から3口までのものが有り、さらに魚焼きなどに使用するグリルを備えているものも多くあります。

(1)機能別による分類

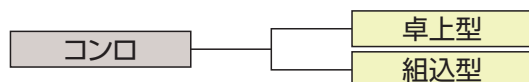
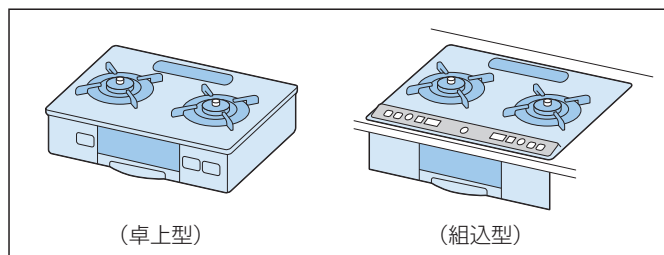
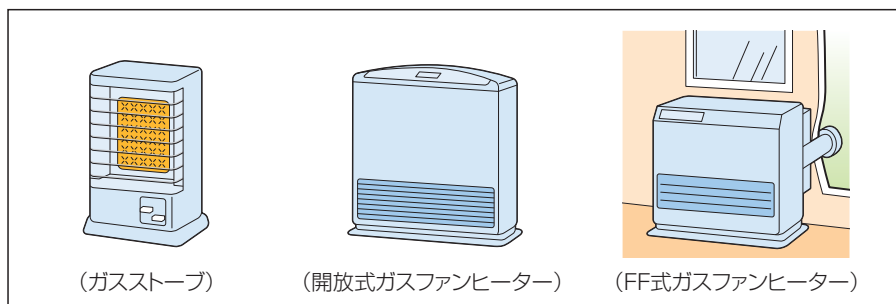



図3.4　コンロの機能別分類の例

1.4 暖房器の概要

燃焼による熱を利用し、その排気熱を温風又は輻射熱として暖房に使用するもの。暖房機としては、暖房機を単独で室内に据え置き、燃焼排気を直接室内に放出する開放式と、壁に排気トップを設けて、給排気を室外にて行なうFF式があります。開放式には、燃焼熱をそのまま利用するガスストーブと、ファンを利用して温風による暖房を行なうファンヒーターがあります。

(1)機能別による分類

図3.5　暖房器の機能別分類の例

1.5 温水暖房器の概要

予め屋内に温水配管を設置して、床用温水マット、温水パネル、ラジエター、浴室暖房乾燥機、ミスト付浴室暖房乾燥機などに温水熱源機から温水を循環させて暖房・乾燥・ミストサウナなど行う温水暖房があります。

(1)機能別による分類

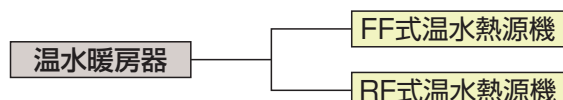
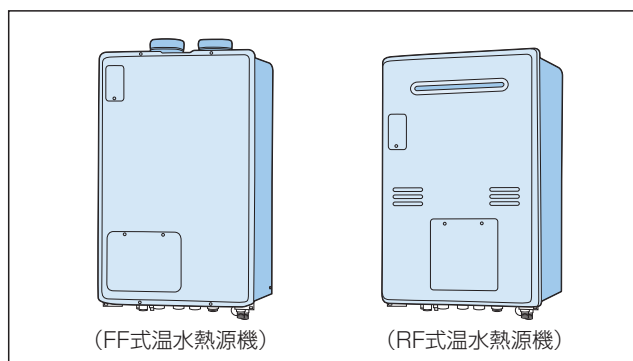



図3.6　温水暖房器の機能別分類の例

2. 特監法のあらまし

2.1 特監法の概要

特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律(昭和54年5月10日法律第33号　以下「特監法」という。)
特定ガス消費機器の設置または変更の工事を行う者(特定工事事業者)は、その工事を行うとき、「ガス消費機器設置工事監督者」の資格を有する者(液化石油ガス設備士等)に実地に監督させ、又はその資格を有する特定工事事業者が自ら実地の監督若しくは自ら工事を行い、工事終了後に所定の表示をすることと定められています。

表3.1　特定ガス消費機器

半密閉式および密閉式	ガスふろがま
	ガス瞬間湯沸器12kWを超えるもの
	その他の湯沸器7kWを超えるもの
当該機器の排気筒および排気筒に接続される排気扇	

2.2 特定工事

特定工事とは、特監法の対象となる燃焼器(給排気設備を含む)の設置および変更工事(燃焼器の取替え工事も含む)をいい、軽微な工事(屋外設置や排気筒等の変更工事及び燃焼器の変更工事)は除外されています。(詳細は、次表参照)

表3.2　特定工事の内容

燃焼器を設置する場所	工　事　内　容	特定工事	表示ラベル
屋　　内	燃焼器・給排気設備の同時設置	対　象	要
	燃焼器の交換	対　象	要
	排気設備(排気筒等)の交換	対　象	要
	燃焼器の修理・調整	対象外	不　要
屋　　外	給排気管・排気筒を屋内に設置する場合*	対　象	要
	給排気管・排気筒を設置しないかまたは、給排気管・排気筒を屋外に設置する場合	対象外	不　要

＊ 屋外設置専用機器の排気筒は、屋内に設置してはならない。
＊ 軽微な工事については、特監法施行規則第2条を参照。

これら特定工事施工完了後は、引渡し前に燃焼器および給排気設備が正しく作動することを監督者自身の眼で確認する必要があります。例えば給排気設備と燃焼器本体とか別々に設置されるような場合では、監督者としての責任を誰がもつのかを明確にし、事前に相手側とその施工内容および監督の方法などについて、十分に打合せを行う必要があります。
また完成検査時には立会いを求めあうなど、相手側施工部分に不具合が出た場合の対処方法などについて、あらかじめ配慮しておく必要があります。

2.3 特定工事の監督の要点

(1)特定工事の監督

「ガス消費機器設置工事監督者」(液化石油ガス設備士等)は、特定工事を実地に監督し、工事完了後、表示ラベルを貼付しなければならない。具体的には、以下の①～④により行うこと。

①特定工事の施工場所において、特定ガス消費機器の設置場所、排気筒等の形状および能力並びに安全装置の機能を喪失させてはならないことを指示する。

②特定工事の施工場所において、特定工事の作業を監督する。

③特定工事の施工場所において、特定ガス消費機器が技術上の基準に適合していることを確認する。
今までの基準に強制排気式の燃焼器であって告示で定めるものは、ガスを燃焼した場合において正常に当該燃焼器から排気が排出されることを確認することが追加された。
(対象機器及び具体的な調査方法については告示・通達による)

④特定工事完了後、表示ラベルを貼付する。

表示ラベルの貼付

特定ガス消費機器の設置工事又は変更工事を行った場合には、工事終了後正しい施工が行われたことを確認した後、表示ラベルを2枚用意し、特定工事事業者名、連絡先、液化石油ガス設備士(ガス消費機器設置工事監督者)名、資格証番号、施工内容及び施工年月日を記入して、燃焼器本体と排気筒の見やすい位置に貼付しなければならない。

また、燃焼器交換時には既存の排気筒が技術上の基準に適合していることを確認した上で、表示ラベルの施工内容欄に「機器交換」と明記し、既に貼付されている表示ラベルに重ならない位置に新たに貼付すること。

表示ラベル記入に際しての注意

イ　貼付する前に必要事項を記入する。

ロ　黒色のボールペン・油性のサインペン・マジックペン等の筆記用具で記入する。

ハ　施工内容の欄に記入する例

A　機器及び排気筒設置　　B　機器設置　　C　機器交換
D　排気筒設置　　E　排気筒交換

図3.7　表示ラベルの例

特定ガス消費機器の設置工事の監督に 関する法律第6条の規定による表示	
工事事業者の氏名 又は名称及び連絡先	TEL
監督者の氏名	
資格証の番号	
施工内容及び 施工年月日	年　月　日

(備考) 1.文字は容易に消えないものとすること。
2.大きさは縦4cm以上5cm以下、横7cm以上9cm以下とすること。

(2)監督の要点

工事施工前	(1) 特定工事の施工場所、設置場所の現場確認をする。 (2) 既存のものがある場合は、既存の特定ガス消費機器の現場確認をする。 (3) (1)、(2)に基づき、技術上の基準と照合し、総合的な判断を行い、施行方法を指示する。 ＊ 排気筒等の形状及び能力の他に安全装置の機能を喪失させてはならないことを指示することが追加された。
施　工　中	特定工事の作業を現場にて監督する。特に隠ぺい部など、工事完了後に確認することが困難な場所に設置されるものは、工事の工程ごとに監督、確認をする。
工事施工 完　了　後	特定ガスの消費機器の設計・施工上の注意事項を参考にして、機器の工事説明書に基づき、技術上の基準に適合していることを、現場にて確認する。

(3)同一工事において監督者が変わる場合の留意点

これら特定工事施工完了後は、引渡し前に燃焼器および給排気設備が正しく作動することを監督者自身の眼で確認する必要がある。例えば給排気設備と燃焼器本体とが別々に設置工事されるような場合では、監督者としての責任を誰がもつのかを明確にし、事前に相手側とその施工内容および監督の方法などについて、十分に打合せを行う必要がある。

また、完成検査時には立会いを求めるなど、相手側施工部分に不具合が出た場合の対処方法などについて、あらかじめ配慮しておく必要がある。

(4)工事記録

特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律(特監法)第7条(報告の徴収)により特定工事に関する報告を求められることがあり、過去における工事図面など記録がないと正しい報告をすることができない。

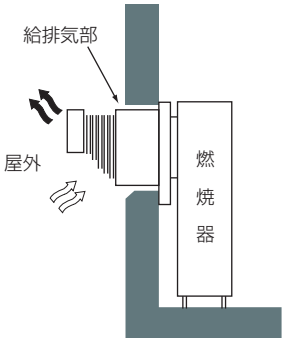
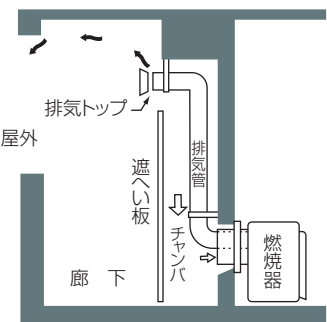
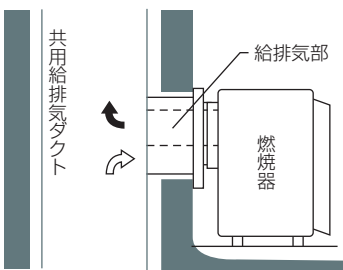
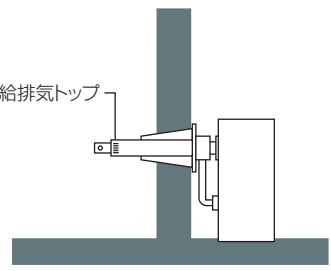
したがって、特定工事完了後、監督者は工事記録を作成し、保管すること。

工事記録内容は、特定ガス消費機器設置工事記録(例)を参照のこと。

(例)

特定ガス消費機器設置工事記録(平成　　年　　月　　日作成)

お客様	氏名			
	住所　　市　　区　　町　　丁目　　番地 (建物名)　　TEL			
申　込　者	TEL			
施工年月日	平成　　年　　月　　日			
監督者名		資　格　No.		
工種	1　機械設置　　2　機器交換　　3　給排気部設置 4　給排気交換　　5　排気筒設置　　6　排気筒交換			
燃　焼　器	機種	CF・FE・BF・FF	メーカー名　　型式名　　製造年月	
給排気 排気筒 高	使用部材	SUS304	その他（　　）	
	接続方法	ロック機構　　リベット止め	その他（　　）	
設置場所	1　屋内　①　台所　②　ふろ場　③　その他　　2　屋外			
工事概要図面または写真				

3. 燃焼器別給排気設備設置工事の要点

3.1 給排気方式別分類

(1)排気筒を用いない方式の分類

区分		区分の内容(呼称、記号)	図	設置の要点
屋内	開放式	燃焼用の空気を屋内から取り、燃焼排ガスをそのまま屋内に排出するもの。 (開放式)		①開放式ガス瞬間湯沸器は、ガスこんろ、ガスレンジ等の直上等、燃焼排ガスの上昇する位置に設置しないこと。 ②換気扇と給気口を設置すること。
屋外	屋外式	屋外に設置し、給排気を屋外で行うもの。 (屋外式、RF)		給排気筒を含め屋外式燃焼器は屋内に設置しないこと。

(2)排気筒を用いる方式の分類

区分			区分の内容(呼称、記号)	図	設置の要点
屋内	半密閉式	自然排気式	燃焼用の空気を屋内から取り、燃焼排ガスを排気筒にて、自然通気力によって屋外に排出するもの。 (自然排気式、CF)		排気筒の横引きは先上り勾配とし、排気筒トップは屋根上まで立ち上げること。その際トップの位置は、風圧の影響を受けない位置とする。給気口及び換気口が必要。浴室内には設置しないこと。
		強制排気式	燃焼用の空気を屋内から取り、燃焼排ガスを排気用送風機によって、強制的に屋外に排出するもの。 (強制排気式、FE)		排気筒の径、長さ及び曲がりの数は、工事説明書に記載されている範囲内で選定する。 強制排気式であるため、排気筒の接続部はシールし、リベット等で抜け出し防止の措置を講ずること。 給気口が必要。 強制排気式燃焼器告示で定められた燃焼器であるか確認。

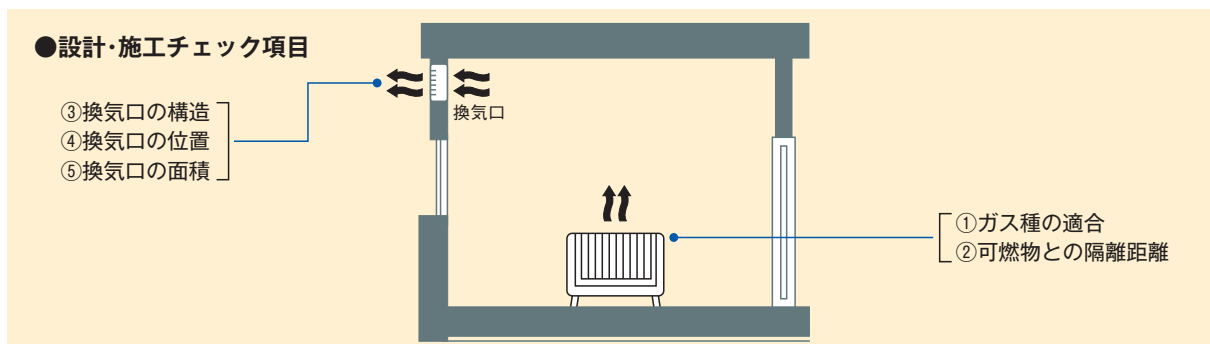
区分			区分の内容（呼称、記号）	図	設置の要点
屋内	密閉式	自然給排気式	給排気管を外気に接する壁を貫通して、自然通気力により給排気を行うもの。（バランス外壁式、BF-W）	給排気部 屋外 燃焼器	燃焼器設置場所が外壁に面している場合に設置できる。給排気トップの取付け可能寸法と壁厚の関係に注意すること。
			給排気管を専用給排気筒（チャンバ）に接続して、自然通気力により片廊下に給排気を行うもの。（バランスチャンバ式、BF-C）	排気トップ 屋外 遮へい板 排気管 チャンバ 廊下 燃焼器	燃焼器設置場所が開放廊下に面している場合に設置できる。BF-C式用の排気トップを使用し、トップは給排気面から突き出すこと。排気管の立上がりをできるだけ高くとる。
			給排気管を共用給排気ダクト（Uダクト及びSEダクト）内に接続して自然通気力により給排気を行うもの。（バランスダクト式、BF-D）	共用給排気ダクト 給排気部 燃焼器	燃焼器設置場所が共用給排気ダクトに面している場合に設置できる。給排気部の取付け可能寸法と障壁の関係に注意する。
		強制給排気式	給排気管を外気に接する壁を貫通して屋外に出し給排気用送風機により強制的に給排気を行うもの。（強制給排気式、FF-W）	給排気トップ	給排気トップ周囲の条件に注意する。給排気筒の延長は工事説明書に記載されている範囲内とする。

これらの燃焼器のうち、瞬間湯沸器12kWを超えるもの、その他の湯沸器7kWを超えるものおよびふろがまは、特監法の対象機器となっている。
ガス燃焼器には必ず給排気が必要であり、給排気が円滑に行われていないと燃焼が不安定になったり、不完全燃焼を起こしたりする。

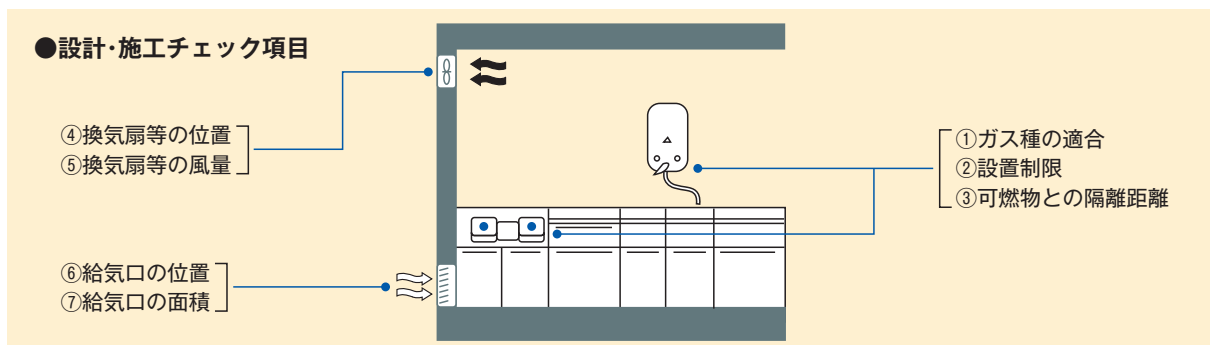
3.2 燃焼器別給排気設備設置工事の要点

燃焼器の給排気設備を設置する場合は、その燃焼器の燃焼排ガスの排出方法、燃焼器の設置場所・設置方法などを勘案して、最も適した給排気設備を選択することが必要です。
ここでは燃焼器の給排気設備についての要点をまとめました。
なお、給排気設備及び機器の設置にあたっては、機器メーカーの工事説明書に従って工事を行ってください。特に燃焼器とその周囲の可燃物との離隔距離、燃焼器の整備等を行うための空間を確保することにも留意しましょう。

(1)開放式の要点

①開放式(自然換気)

チェック項目		設置工事の要点
①ガス種の適合		供給ガスに適合していること。
②可燃物との離隔距離		周囲の可燃物とは基準値以上離れていること。
換気口	③構造	ガラリ、換気用小窓付サッシ等で、換気のために専用に設けたものであること。
	④位置	燃焼器の排気部より高く、できるだけ天井に近い位置であること。
	⑤面積	ガス消費量1kW当たり34.4㎠又は床面積1㎡当たり6㎠程度が望ましい。

注）この方法は、調理室以外の部屋に合計ガス消費量が6kW以下の開放式ガス機器を設置する場合のみに適用する。
参考）1kw＝860kcal/h、1,000kcal＝1.2kW

②開放式(機械換気)

チェック項目		設置工事の要点
①ガス種の適合		供給ガスに適合していること。
②設置制限		•浴室内に設置しないこと。 •小型の湯沸器は、理・美容院等腐食性ガスの発生する場所に設置しないこと。 •小型の湯沸器はこんろ直上に設置しないこと。
③可燃物との離隔距離		周囲の可燃物とは基準値以上はなれていること。
換気扇等	④位置	•外気に通じていること。 •燃焼器の排気部より高く、なるべく天井に近いこと。
	⑤風量	同時に使用される開放式燃焼器の合計ガス消費量1kW当たり37.2m^3/h以上あること。[注1)]
給気口	⑥位置	•炎の吹き消え等ガス機器に悪影響がなく、かつ室内がよく換気される位置とすること。 •外気に面した壁に設けること。[注2)]
	⑦面積	同時に使用されるガス消費量1kW当たり8.6㎠以上の有効開口面積を有すること。[注3)]

注1）換気上有効な排気フードを設けた場所は、排気フードの形態によって1kW当たり27.9m^3/h又は18.6m^3/h以上とすることができる。
注2）給気経路が確保されている場合は、隣室の壁に設けてもよい。
注3）窓、ドア等の隙間で通気が期待できる場合は、これらを利用することができる。
参考）1kw＝860kcal/h、1,000kcal＝1.2kW

(2)半密閉式の要点

①自然排気式(CF式)

a.自然排気式(CF式)の設置

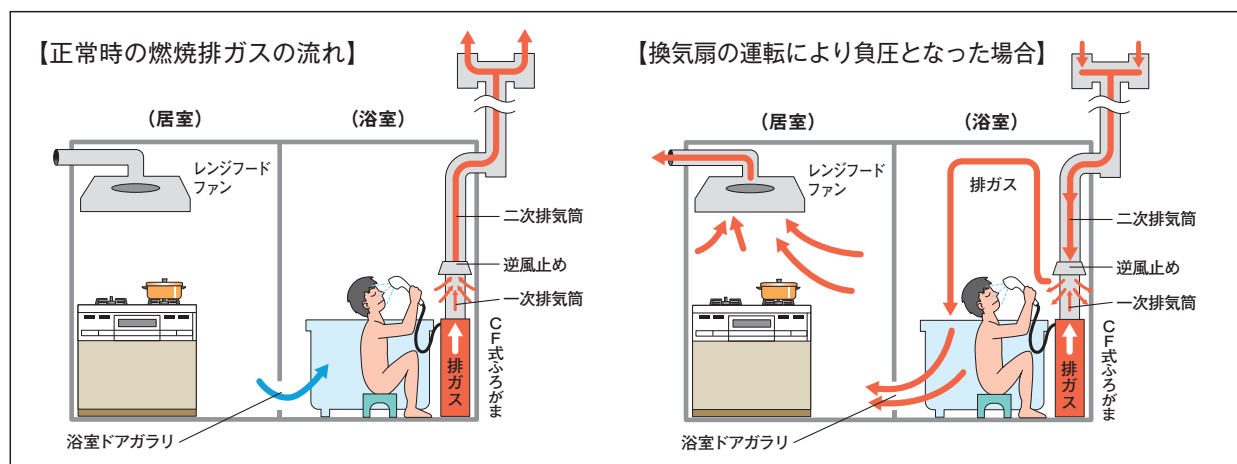
チェック項目		設置工事の要点
①ガス種の適合		供給ガスに適合していること。
②設置場所		• CF式湯沸器は理·美容院、浴室内等に設置しないこと。 • 新たに浴室内に設置するふろがまは、CF式以外(RF式、BF式、FF式、FE式)のふろがまとすること。また、浴室内にすでに設置されているふろがまを取り替える場合もやむを得ない場合を除き、CF式以外(RF式、BF式、FF式、FE式)のふろがまに取り替えること。
排気筒	③排気筒の材料	SUS304又はこれと同等以上のものであること。
	④排気筒の口径	燃焼器の接続口径より縮小しないこと。
	⑤室内の立上り	逆風止め直上の立ち上り部は、できるだけ長くすること。
	⑥排気筒の設置場所	点検、維持が容易にできること。
	⑦ダンパー取り付け禁止	排気筒には防火ダンパー等を取り付けないこと。
	⑧逆風止めの位置	同一室内にあること。
	⑨排気筒の高さ	基準値以上であること。(高さの算式で求めた値)
	⑩高さの制限	原則として10mを超えないこと。
	⑪排気筒の支持固定	支持固定は、自重、風圧、振動等に対して十分耐えるように行う。また、固定金具は、排気筒と同等以上の材料とすること。
	⑫排気筒の接続部	接続部は確実に接続し、容易に外れや抜けが起こらないよう排気筒専用のロック機構付きを用いるか、接続部に排気筒等と同等以上の材料による抜け出し防止措置を講ずることが望ましい。
	⑬ドレン対策	ドレン排出用孔を有するT字管を使用すること。
	⑭横引きの限度	原則として5m以下とし、先上りのこう配とすること。
	⑮排気筒トップ	風雨に対して有効であり、かつ鳥の巣等により閉塞されない構造であること。
	⑯排気筒トップと軒との関係	屋根面より60cm以上とし、かつ風圧の影響を受けない位置であること。
	⑰排気筒と周囲との離隔距離	可燃物との離隔距離は排気筒の直径の1/2以上あること。または、断熱材料で有効に被覆すること。
	⑱曲がりの限度	曲がりは原則として90°、曲がり数は4個以内とすること。
	⑲排気筒貫通部の防火措置(可燃材料との離隔距離)	排気筒直径の1/2以上あること。(めがね鉄板を使用)または、断熱材料で有効に被覆すること。 接続部は用意に離脱せず、燃焼排ガス漏れがない構造とすること。
	⑳排気筒の併用禁止	台所等の換気のための排気ダクトと半密閉式燃焼器の排気筒とは併用しないこと。
給気口	㉑給気口(及び換気口)の面積	有効開口面積は、排気筒断面積以上であること。
	㉒給気口(及び換気口)の位置	開口部は、外壁又は外気に通ずる所に設けること。
㉓表示ラベル		見やすい位置に2枚(機器本体と排気筒)貼ること。

b.設置制限

●半密閉式の浴室内設置

新たに浴室内に設置[注1)]するふろがまは、FF式又はBF式のふろがまとすること。

- 浴室内に設置するふろがまは、CF式以外(FF式、BF式)とすること。
- 近年、住宅等の建築物においては、室の気密性が高まっているため、調理室等における換気扇の運転により、調理室等が負圧となるだけではなく、浴室も負圧となる。
  したがって、浴室にCF式ふろがまを設けると、燃焼排ガスが逆流することにより室内の空気を汚染する恐れがあるため、CF式のふろがまを浴室内に設置してはならない。

図3.8　燃焼排ガス逆流状況の概念図

注1) ここでいう「新たに浴室内に設置」とは、新築の住宅あるいは浴室の増築・改造のために、新たにガス機器を設置する場合をいう。

(既設取替)浴室内にすでに設置されているふろがまを取り替える場合は、CF式ふろがま以外[注2)](RF式、FF式、BF式、FE式)のものに取り替えること。やむを得ずCF式ふろがまを設置する場合にあっては、不完全燃焼防止機能付CF式ふろがまとすること[注2)]

注2) 浴室の増築、改造の場合であっても、CF式以外のものへの変更ができない場合は、同様に取り扱う。

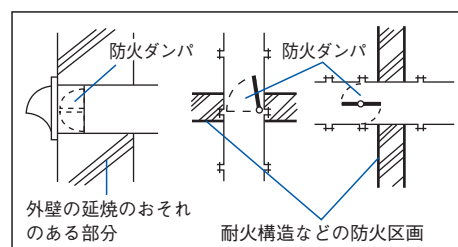
●ガスこんろ等の直上設置

半密閉式ガス湯沸器は、ガスこんろ、ガスレンジ等の直上等、燃焼排ガスの上昇する位置に設置しないこと。

●排気筒への防火ダンパ取付禁止

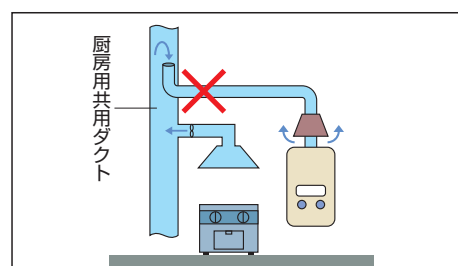
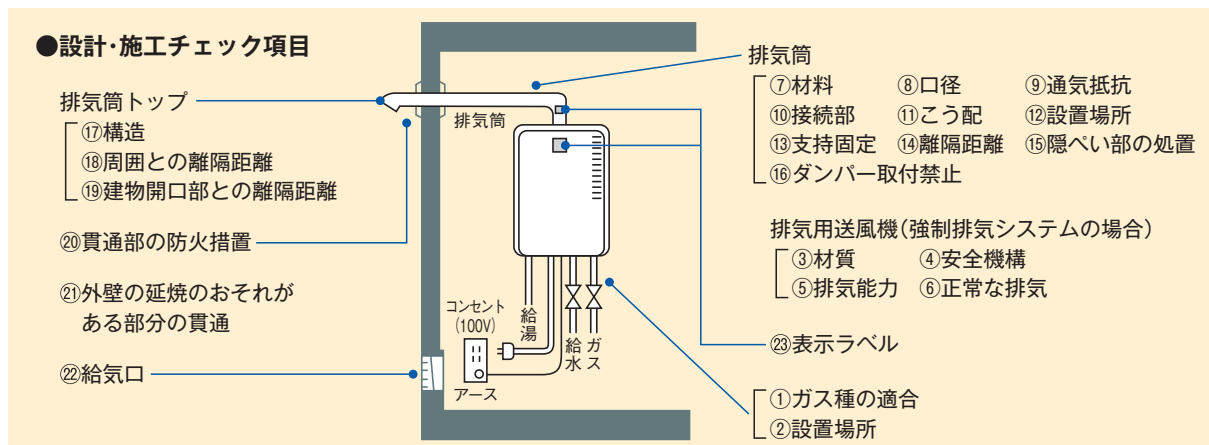
排気筒には、防火ダンパ等[注3)]は取付けないこと。
燃焼器に直結した排気筒に防火ダンパ等を取付けると、防火ダンパ等の作動(閉塞等)により、重大なガス事故となるので絶対に取付けないこと。

注3) 防火ダンパ等とは、火災時に火炎、煙などを遮断するために設ける設備及び風量調節装置をいう。

図3.9　防火ダンパの取付禁止の例

●排気ダクトと排気筒の併用禁止

排気ダクトと半密閉式燃焼器の排気筒とは、併用しないこと。

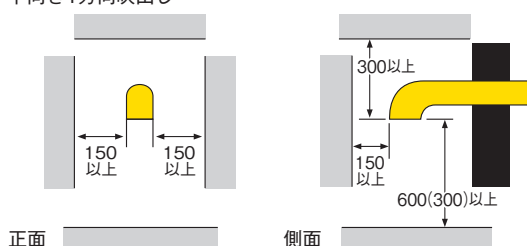
家庭の台所等火気使用室の換気のための排気ダクトは、ファンによって排気ダクト内が正圧になるよう設置されることが多い。
このような排気ダクトに半密閉式燃焼器の排気筒を接続すると、正常な排気がされず、室内に燃焼排ガスが逆流するおそれがあるので併用しないこと。

図3.10　併用禁止の例

②強制排気式（FE式及び強制排気システム）

	チェック項目	設置工事の要点
	①ガス種の適合	供給ガスに適合していること。
	②設置場所	理･美容院、浴室内等は、FE式湯沸器を設置しないこと。
排気用送風機	③材質	排気用送風機は、不燃性のものであること。
	④排気筒の口径	排気用送風機の機能が停止した場合は、燃焼器へのガス通路が遮断され、復帰した場合は、未燃ガスが放出されないこと。
	⑤排気能力	風圧に打勝ち、確実に燃焼排ガスが排出されること。
	⑥正常な排気	告示*で定められた燃焼器から正常に排気が排出されること。
排気筒	⑦排気筒の材料	SUS304又はこれと同等以上のものであること。
	⑧排気筒の口径	排気用送風機の能力に見合った値以上とすること。
	⑨通気抵抗	排気筒の長さ、曲がり数は排気用送風機の能力以内とすること。
	⑩排気筒の接続部	接続部は確実に接続し、容易に外れや抜け出しが起こらないよう排気筒専用のロック機構付を用いる。また、差込式の場合は、ストッパーにあたるまで十分に差し込み、リベット等による抜け出し防止措置を行う。なお、切断して使用するときは耐熱性シール材の塗布を行うこと。
	⑪排気筒のこう配 注3)	先下りこう配とし、ドレンがたまるような上下のたるみを設けないこと。
	⑫排気筒の設置場所	点検、維持が容易にできること。
	⑬排気筒の支持固定	支持固定は、自重、風圧、振動等に対して十分耐えるように行う。また、固定金具は、排気筒と同等以上の材料とすること。
	⑭排気筒と周囲との離隔距離	可燃物との離隔距離は排気筒の直径の1/2以上あること。または、断熱材料で有効に被覆すること。
	⑮隠ぺい部の処置	ロック機構付の排気筒を使用することとし、金属以外の不燃材料で覆うこと。また、必要に応じ、設置後の排気筒の点検が可能な点検口を設けることが望ましい。
	⑯ダンパー取付け禁止	排気筒には。防火ダンパー等を取り付けないこと。
	⑰排気筒トップの構造	風雨に対して有効であり、かつ鳥の巣等により閉塞されない構造であること。
	⑱排気筒トップ周囲との離隔距離 注1)	周囲の可燃物とは基準値以上の距離をとること。
	⑲排気筒トップと建物開口部との離隔距離	上記の可燃物との離隔距離範囲内に燃焼排ガスが室内に流入する開口部がないこと。
	⑳排気筒貫通部の防火措置（可燃材料との離隔距離）	排気筒直径の1/2以上あること。（めがね鉄板を使用）又は、断熱材料で有効に被覆すること。
	㉑外壁の延焼のおそれがある部分の貫通	排気筒トップは、イ)排気筒の周囲を厚さ20mm以上のロックウール等の不燃材料で断熱されていること。 または　ロ)排気筒が可燃材料から当該排気筒直径の1/2以上離して設けられていること。
	㉒給気口の位置	有効開口面積は、排気筒断面積以上であること。
	㉓表示ラベル	見やすい位置に2枚（機器本体と排気筒）貼ること。

注1）排気筒トップと可燃物との離隔距離　(mm以上)

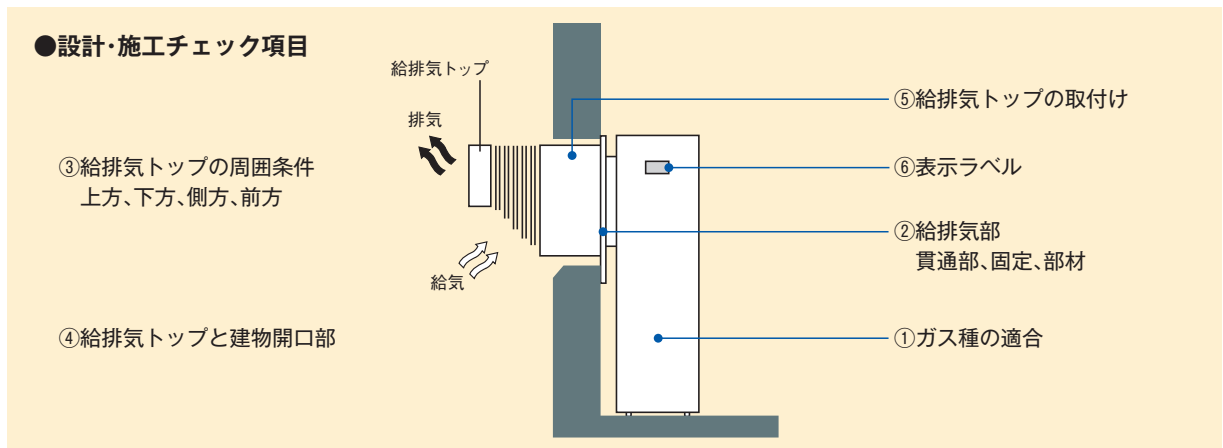
吹出し方向＼離隔方向	上方	側方	下方	前方
下向き1方向	300	150	600(300)	150
鉛直面全周	600(300)	150	150	150
水平1方向	300	150	150	600(300)
斜め全周	600(300)	150	150	300
斜め下向き	300	150	300	300

[備考]( )内は、防熱板を取り付けた場合及び｢不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等｣との寸法を表す。

下向き1方向吹出し

注2）チェック項目⑥正常な排気について対象の燃焼器及び調査方法は、以下の法令を各々参照
- 強制排気式燃焼器告示
- 強制排気式の燃焼器に係る具体的な調査方法について（通達）（平成19年3月13日付　平成19･02･26原院第1号）

注3）潜熱回収型ガス機器では、先上がりの設置を推奨されています。

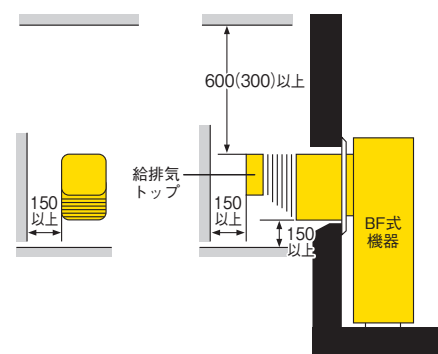
(3)密閉式の要点

①バランス式外壁式(BF-W式)

チェック項目		設置工事の要点
①ガス種の適合		供給ガスに適合していること。
②設置場所	部材	当該燃焼器用のものを使用すること。
	貫通部の措置	給排気部と壁との間に燃焼排ガスが流れ込む隙間がないこと。
	固定	自重、風圧、振動等に十分耐えるよう堅固に、かつ、給排気が妨げられないよう取り付けること。
③給排気トップの周囲条件・距離 注1)		周囲の可燃物及び障害物とは基準値以上の離隔距離をとること。
④給排気トップと建物開口部		③の離隔距離範囲内に燃焼排ガスが室内に流入する開口部がないこと。
⑤給排気トップの取付け 注2)		形状、構造を変更しないこと。へこみ取り付けをしないこと。囲い又は障害物の設置をしないこと。
⑥表示ラベル		機器本体の見やすい位置に1枚貼ること。

注1) 給排気トップと可燃物との離隔距離 (mm以上)

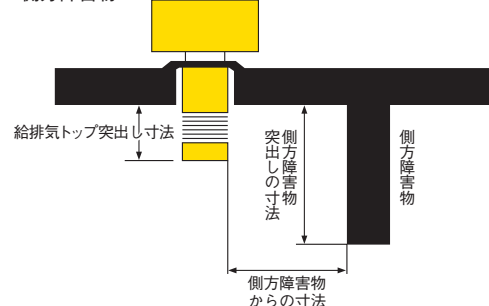
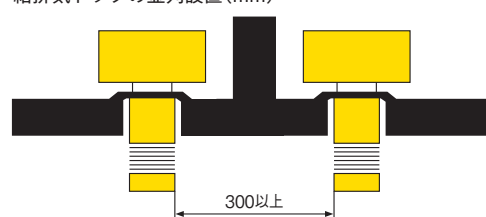
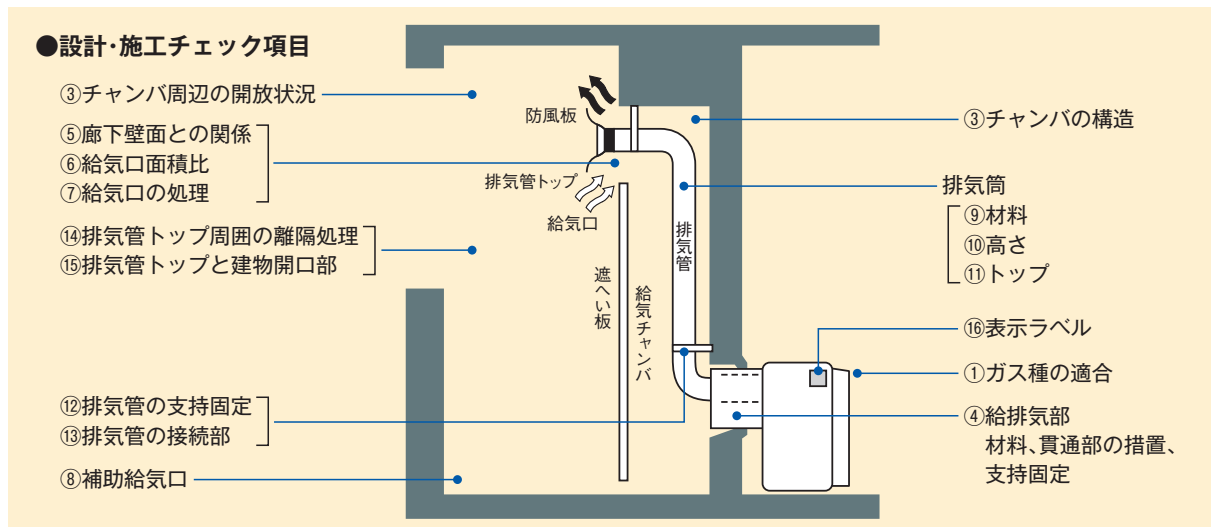
離隔方向 / 吹出し方向	上方	側方	下方	前方
鉛直面全周	600(300)	150	150	150

[備考]( )内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

排気吹出し口周囲との離隔距離(mm)

注2) 給排気トップと側方障害物との離隔距離

側方障害物の突出し寸法	側方障害物からの離隔距離
(給排気トップ突出し寸法)+400mm未満	800mm以上
(給排気トップ突出し寸法)+400mm以上	300mm以上 (ふろがまにあっては、220mm以上)

給排気トップを同一の高さに2台並べて設置する場合の相互の離隔距離は、上表にかかわらず、300mm以上とすること。

側方障害物

給排気トップの並列設置(mm)

②バランスチャンバ式（BF-C式）

チェック項目		設置工事の要点
①ガス種の適合		供給ガスに適合していること。
②チャンバ周辺の開放条件		燃焼排ガスの滞留しない空間であること。
③チャンバの構造		不燃材料であり、居室の気密が保たれていること及び専用室とすること。
④給排気部	材料	メーカー指定のものを使用すること。
	貫通部の措置	給排気部と壁との間に燃焼排ガスが流れ込む隙間がないこと。
	支持固定	自重、風圧、振動等に十分耐えるよう堅固に、かつ給排気が妨げられないよう取り付けること。
給排気口	⑤廊下壁面との関係	給排気口面と廊下の壁面は同一平面とすること。
	⑥給気口面積 注1)	給気口の有効面積は基準値以上とし、かつ2辺の比は横1：縦1.4以下とすること。
	⑦給気口の処置	給気口には、鳥、木の葉等の異物が入らないよう金網を張ることが望ましい。
	⑧補助給気口	遮へい板の最下部に高さ70mm程度の補助給気口を設けること。
排気管	⑨材料	SUS304又はこれと同等以上のものとすること。
	⑩高さ 注2)	チャンバ内排気管高さは基準値以上とすること。
	⑪トップ	メーカー指定のものを使用し、給気面から20mm以上突出すこと。
⑫排気管の支持固定（チャンバ内）		自重、風圧、振動等に十分耐えるよう堅固に、かつ給排気が妨げられないよう取り付けること。
⑬排気管の接続部（チャンバ内）		差し込み代が十分であること。
⑭排気管トップ周囲の離隔距離 注3)		周囲の可燃物とは基準値以上の離隔距離をとること。
⑮排気管トップと建物開口部		⑭の可燃物離隔距離範囲内に燃焼排ガスが室内に流入する開口部がないこと。
⑯表示ラベル		機器本体の見やすい位置に1枚貼ること。

注1）給気口の有効面積は、1kW当たり35cm²以上とする

注2）チャンバ内排気管高さ

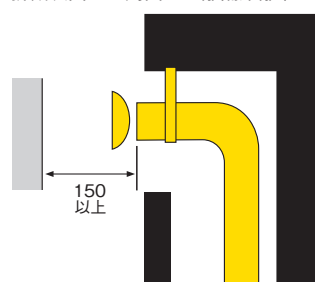
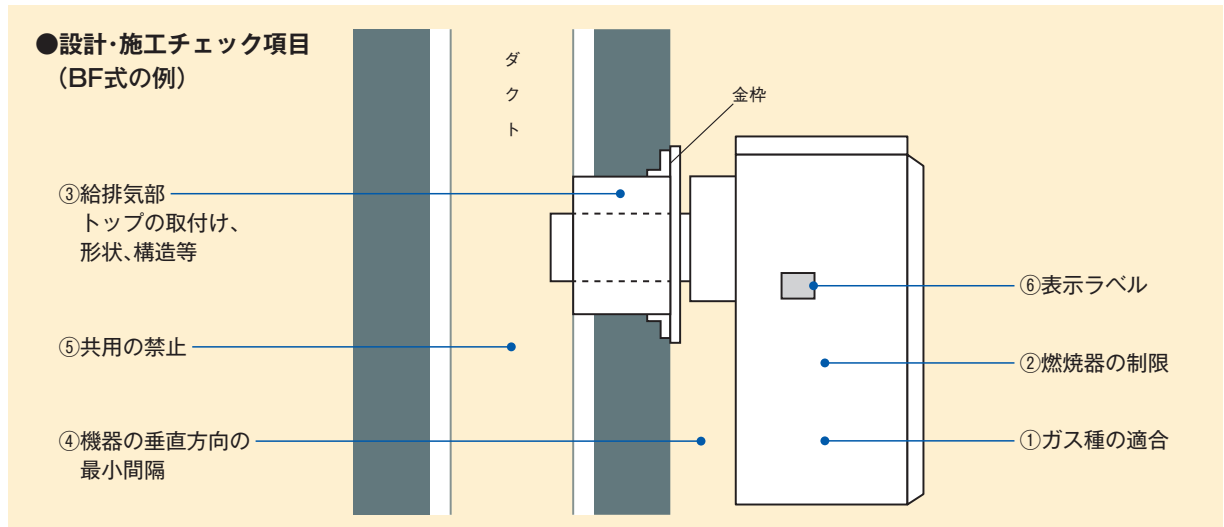
垂直立上げの場合	据置形	700mm以上
	壁掛形	200mm以上

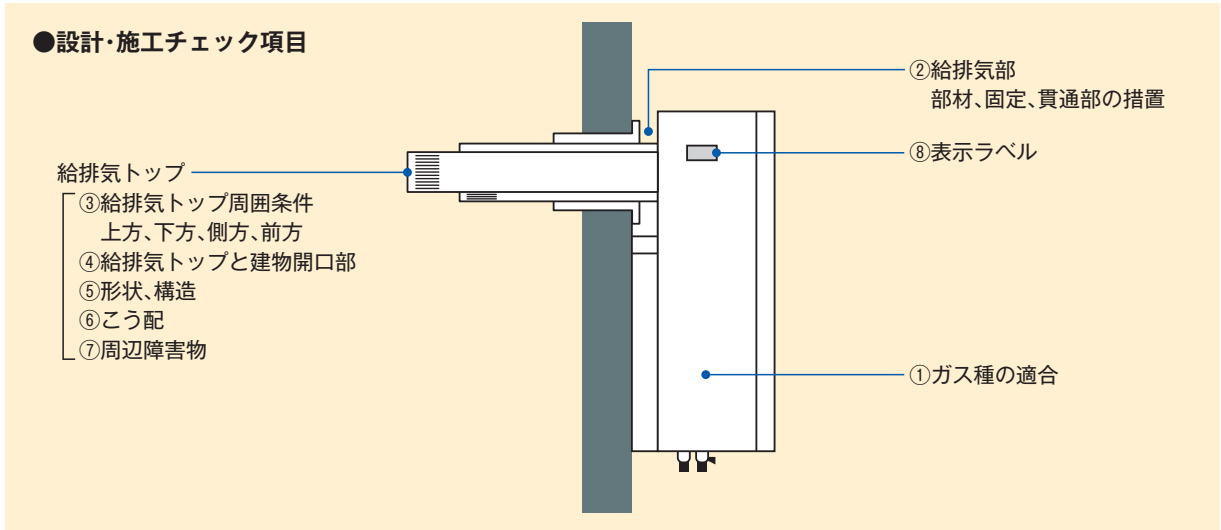
注3）排気管トップと可燃物との離隔距離　（mm以上）

離隔方向／吹出し方向	上方	側方	下方	前方
鉛直全周	600(300)	150	150	150

［備考］( )内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

排気吹出し口周囲との離隔距離（mm）

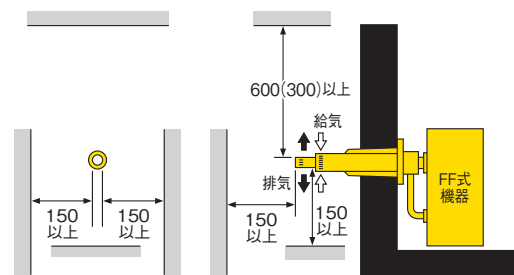
150
以上

③バランスダクト式（BF-D式）、強制給排気式（FF-D式）

チェック項目		設置工事の要点
①ガス種の適合		供給ガスに適合していること。
②燃焼器の制限		共用給排気ダクト用としての検査に合格した燃焼器であること。
③給排気部	トップの取付け	ダクト接続形トップの取付けは、金枠を使用すること。
	貫通部の措置	給排気部と壁との間に燃焼排ガスが流れ込む隙間がないこと。
	トップの形状、構造	トップはダクトに適合したものを使用し、その形状及び構造を変更しないこと。先端のダクト内突出しは、40～50mmとすること。
④機器の垂直方向の最小間隔		共用給排気ダクトに取り付ける燃焼器の垂直方向の最小間隔（上下の燃焼器）は、800mm以上とすること。
⑤共用の禁止		共用給排気ダクトに取り付ける燃焼器専用のものとし、一般換気用ダクトと共用しないこと。
⑥表示ラベル		機器本体の見やすい位置に1枚貼ること。

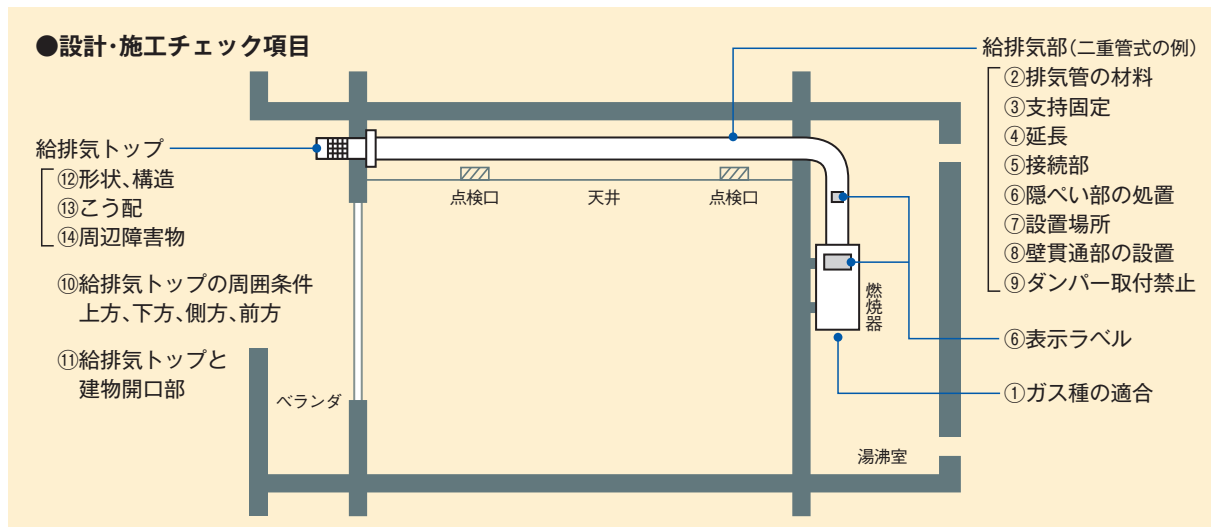
④強制給排気式（FF-W式）

<table>
<tr><th colspan="2">チェック項目</th><th>設置工事の要点</th></tr>
<tr><td colspan="2">①ガス種の適合</td><td>供給ガスに適合していること。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">②給排気部</td><td>部材</td><td>当該燃焼器のものを使用。</td></tr>
<tr><td>貫通部の措置</td><td>給排気部と壁との間に燃焼排ガスが流れ込む隙間がないこと。</td></tr>
<tr><td>固定</td><td>自重、風圧、振動等に十分耐えるよう堅固に、かつ、給排気が妨げられないよう取り付けること。</td></tr>
<tr><td colspan="2">③給排気トップの周囲条件</td><td>• 周囲の可燃物とは基準値以上の離隔距離をとること。注1)
• 上方障害物250mm以上、下り壁100mm以上。</td></tr>
<tr><td colspan="2">④給排気トップと建物開口部</td><td>③の可燃物離隔距離範囲内に燃焼排ガスが室内に流入する開口部がないこと。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">給排気トップ</td><td>⑤形状・構造</td><td>変更しないこと。</td></tr>
<tr><td>⑥こう配</td><td>先下りこう配とすること。</td></tr>
<tr><td>⑦周辺障害物</td><td>囲い障害物を設置しないこと。</td></tr>
<tr><td colspan="2">⑧表示ラベル</td><td>機器本体の見やすい位置に1枚貼ること。</td></tr>
</table>

注1）給排気トップと可燃物との離隔距離　（mm以上）

離隔方向／吹出し方向	上方	側方	下方	前方
鉛直全周	600(300)	150	150	150
斜め全周	600(300)	150	150	300
水平1方向	300	150	150	600(300)

[備考]( )内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

鉛直面全周吹出し

排気吹出し口周囲との離隔距離（mm）

⑤強制給排気式(FF-給排気管延長方式)

チェック項目			設置工事の要点
①ガス種の適合			供給ガスに適合していること。
給排気部	②材料	二重管	メーカー指定のものを使用すること。
		二本管	排気管はSUS304又はこれと同等以上のものを用いること。
	③支持固定		支持固定は、自重、風圧、振動等に十分耐えるように行うこと。また固定金具は給排気部と同等以上の材料とすること。
	④延長		設置工事説明書記載の最大延長以内とすること。
	⑤接続部		接続部は確実に接続し、容易に外れや抜け出しが起こらないよう給排気部専用のロック機構付による。接合や差込式の場合は、ストッパーにあたるまで十分に差込み、リベット等による抜け出し防止措置を行う。なお、切断して使用するときは耐熱性シール材の塗布を行うこと。
	⑥隠ぺい部の処置		ロック機構付の給排気管を使用することとし、金属以外の不燃材料で覆うこと。また、必要に応じ、設置後の給排気管等の点検が可能な点検口を設けることが望ましい。
	⑦設置場所		点検、維持が容易にできること。
	⑧壁貫通部の措置		燃焼排ガスが室内に流れ込む隙間がないこと。
	⑨ダンパー取付禁止		排気管には、防火ダンパー等を取り付けないこと。
⑩給排気トップの周囲条件			• 周囲の可燃物とは基準値以上の離隔距離をとること。注) • 上方障害物250mm以上、下り壁100mm以上。
⑪給排気トップと建物開口部			⑩の可燃物離隔距離範囲内に燃焼排ガスが室内に流入する開口部がないこと。
給排気トップ	⑫形状・構造		当該燃焼器用のものを使用し、変更しないこと。
	⑬こう配		先下りこう配とすること。
	⑭周辺障害物		囲い、障害物を設置しないこと。
⑮表示ラベル			見やすい位置に2枚(機器本体と給排気管)貼ること。

注)給排気トップと可燃物との離隔距離　(mm以上)

離隔方向 / 吹出し方向	上方	側方	下方	前方
鉛直全周	600(300)	150	150	150
斜め全周	600(300)	150	150	300
水平1方向	300	150	150	600(300)

[備考]( )内は、防熱板を取り付けた場合及び「不燃材料で有効に仕上げをした建築物の部分等」との寸法を表す。

排気吹出し口周囲との離隔距離(mm)

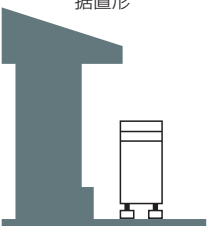
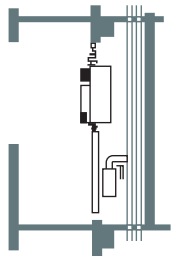
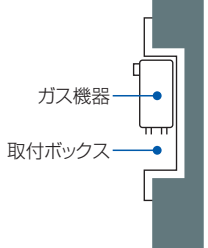
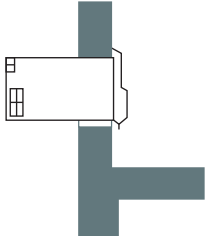
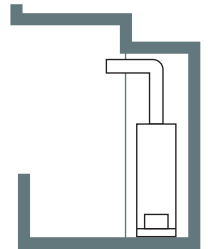
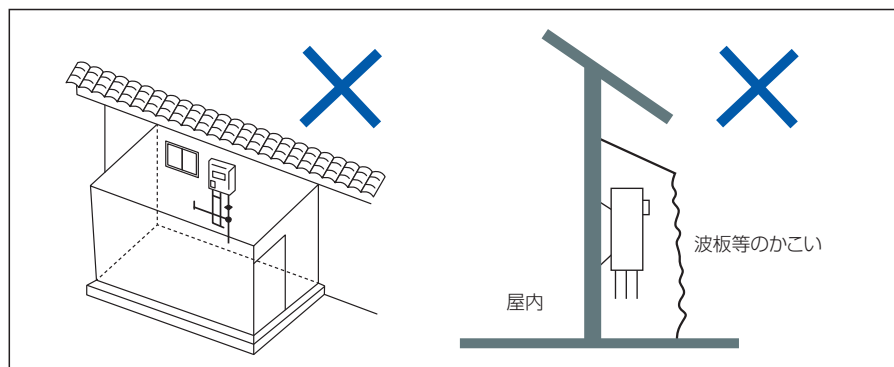
⑥屋外式（RF式）

方　式	適　用	要　点
据置形　壁掛け形	•集合住宅のベランダにも取り付けられます。	•排気吹出し口周囲の開放条件に注意してください。 •建物開口部（窓等）との離隔距離に注意してください。 •積雪、凍結対策に注意してください。
PS設置式	•ガス機器の設置場所が開放廊下に面している場合に適用します。	•外気に面した燃焼排ガスの滞留しない場所にPSを確保してください。 •PSと住戸は区画してください。 •積雪、凍結対策に注意してください。
壁組込設置式 ガス機器 取付ボックス	•ガス機器の設置場所の全面が開放空間に面している場合に適用します。	•壁組込専用でガス機器に対応した取付ボックスに、ガス機器を設置してください。 •ガス機器および取付ボックスは、ガス機器防火性能評定試験により性能が確定されたものを使用してください。
壁面貫通型	•主として、従来のBF式ガス機器の給排気筒トップ穴を利用して設置する方式です。 •室内のガス機器スペースが不要となります。	•ガス機器周辺の条件に注意してください。 •ガス機器の取付け可能寸法と壁等の関係に注意してください。 •積雪、凍結対策に注意してください。
RFチャンバ設置式	•ガス機器の設置場所が開放廊下に面している場合に適用します。	•外気に面した燃焼排ガスの滞留しない場所にチャンバスペースを確保してください。 •チャンバは住戸に対して気密にしてください。 •チャンバおよび排気吹出し口周囲は不燃材料で構成してください。

図3.11　波板等で囲まれた設置例（誤った設置例）

4. 消費者に対する燃焼器の正しい取扱方法に関する周知

周知は、LPガスの使用上の注意点を一般消費者等に知らせる保安業務であり、法令で義務づけられている。

(1) 周知の心構え

①周知は、重要な保安業務であることを自覚し、的確に行う。
②使用している燃焼器の種類などに応じた内容を説明する。
③消費者の使用形態や年齢などに合わせ注意すべきことを把握する。
④ガス事故の未然防止を目的に、改善の提案などを行う。

(2) 周知実施前の準備と頻度

燃焼器に不完全燃焼防止装置がついているか否かなどチェックし、周知頻度を確認する。

①2年に1回以上…②以外の消費先。
②1年に1回以上…
- 瞬間湯沸器(開放燃焼式のもの)
- 瞬間湯沸器(開放燃焼式、密閉燃焼式、屋外式を除く。)、バーナー付ふろがま(密閉燃焼式・屋外式を除く)又はふろがまについて立ち消え安全装置および不完全燃焼防止装置付きのものを除く消費先

(3) 周知文書の配布と説明

周知文書は、用途別にしたものと、燃焼器の種類別にしたものがあるので、消費先に合わせて、必要な文書を直接手渡して説明を行う。

①消費先に合わせた文書の配布
消費先に合わせ、家庭用又は飲食店やホテルなど業務用の周知文書を配布する。また、燃焼器に合った文書も配布する。

②正しい使い方の説明
周知文書を使い、消費先に該当する箇所を示し、日頃の使用方法を聞きながら正しい使い方を説明する。

③不在の場合
不在の場合は、訪問した旨を伝えるメモを残し、再訪問の希望日時を連絡してもらうようにする。それでも、連絡がない場合は、電話して訪問日時を決める。安易に周知文書をポストに入れたり郵送することは避ける。

(4) 周知する内容

①基本的な事項
青い炎で使用する
ガスを使っているときは、その場をはなれない。
ガスを使うときは換気をする。
寝る前や外出するときはガス栓を閉める。

②燃焼器の手入れ
③燃焼器の取扱い上の注意
④安全器具・保安機器等の確認
⑤緊急時の連絡先

《新たに追加された内容》
- 屋内に設置されたガス瞬間湯沸器については、不完全燃焼する状態に至った場合に当該湯沸器へのガスの供給を自動的に遮断し燃焼器を停止する機能を有すると認められるものであっても、当該湯沸器が自動的に消火する現象が繰り返し発生する場合は再点火してはならないこと。
- 液化石油ガス用ガス漏れ警報器に関して次の事項を確認及び注意すること。
  ①警報器が適切な位置に設置されていることを確認すること。
  ②警報器の電源プラグを常時コンセントに差し込むこと。
  ③警報器の周りにものを置かないこと。
  ④警報器が交換期限内のものであることを確認すること。

※詳細については通達(別添4　規則第27条(周知の内容)関係)を参照。

(5) CO中毒事故防止の周知内容について

CO中毒事故防止の周知として、次の事項を周知文書に記載するとともに使用者への注意喚起強化のため、「換気しないと一酸化炭素中毒により死に至るおそれがある。」旨を広く周知する。また北海道など寒冷地は、屋外設置機器や排気筒などを考慮すること。

①燃焼器の形態

開放式 湯沸器、CF式 ふろがま・湯沸器、FE式 湯沸器、FE式 ストーブ

②CO中毒の原因

給気不足、排気状態、排気筒の接続状態

③施工上のCO中毒対策

給・排気状態、排気筒の接続状態

④CO測定値の結果と措置

CO濃度測定の判定基準、不完全燃焼防止装置付燃焼器への交換推進

(6) 一般家庭への周知のポイント

①ガスを使っている人に説明する。
②留守の場合、子供に再訪問メモを渡す。
③対話しながら説明する。
④専門用語は避ける。
⑤アパートの管理人にも説明する。
⑥高齢者にはわかりやすく説明する。
⑦外国人世帯には、外国人向けの文書で説明する。

(7) 業務用施設への周知ポイント

①小規模業務用施設の場合

飲食店など小規模の施設は、店主や店長など代表者に説明し、従業員（パート等含む）にも、注意事項や正しい使い方を周知してもらうよう依頼する。

②大規模業務用施設の場合

保安連絡担当者に説明し、各従業員に注意事項や正しい使い方の周知を徹底してもらう。

③その他

公民館、貸別荘、病院および学校などは、管理責任者に対して説明し、責任者から、実際に使用する人に正しい使い方をするように周知してもらう。

(8) 周知の管理

周知の結果は、以下の4点を帳簿に記載することが法令で定められている。

1. **周知に係る一般消費者等の氏名又は名称および住所**
2. **周知を行った者の氏名**
3. **周知の内容**
4. **周知の年月日**

第４章　安全装置(不燃防)のある燃焼器への交換の促進

この章では、安全装置（不燃防*）のない燃焼器については、使用中の事故が後を絶たない現状にあり、この事故防止の観点から、安全装置の付いている燃焼器への交換を促進する際の参考としてください。

*）不燃防：不完全燃焼防止装置

1. 安全装置のない燃焼器の事故事例

事例１

- 発 生 年 月：平成23年2月5日
- 発 生 場 所：広島県
- 現象被害状況：CO中毒（軽傷１名）
- 事 故 概 要：

（概　要）社宅において、住人が体調不調を訴え病院へ搬送され、一酸化炭素中毒と診断された。

（原　因）開放式ガス瞬間湯沸器の排気フードが取り外され、排気口の上に置かれていたため、排気不良により不完全燃焼を起こし、高濃度の一酸化炭素を含む排気が室内に滞留したもの。
なお、排気フードが取外された状況は現在調査中。

（安全装置の有無等）1980年7月製造で、不完全燃焼防止装置等の安全装置はなし。

事例2

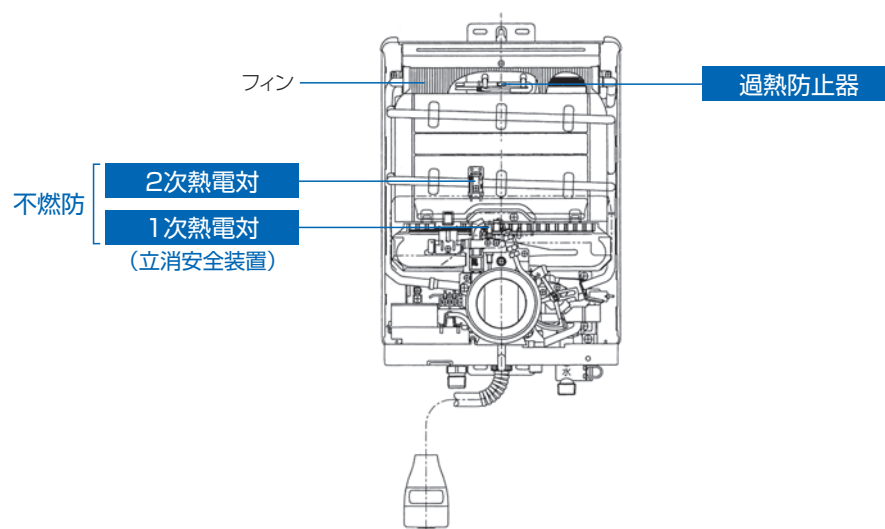
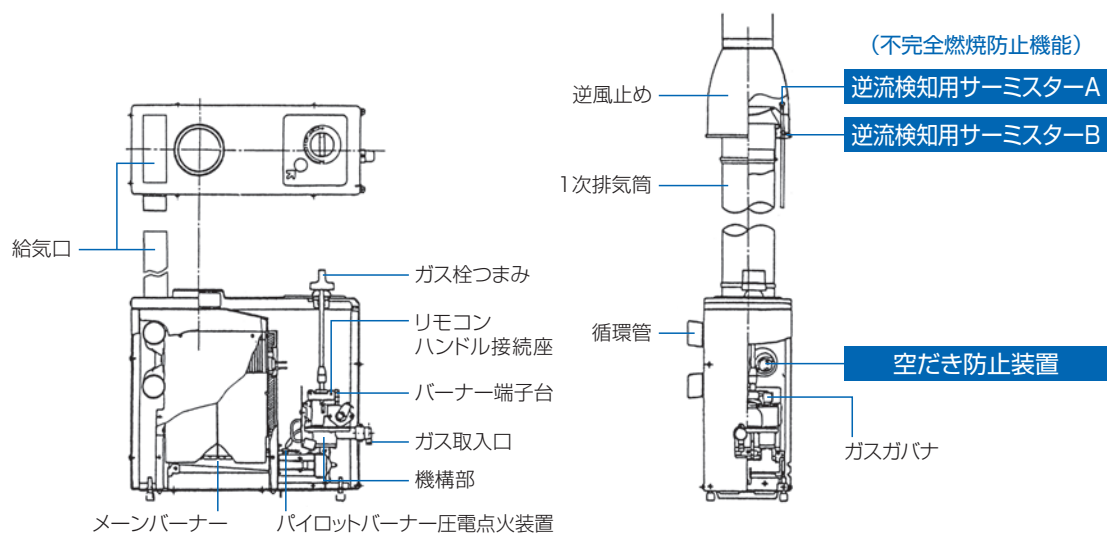
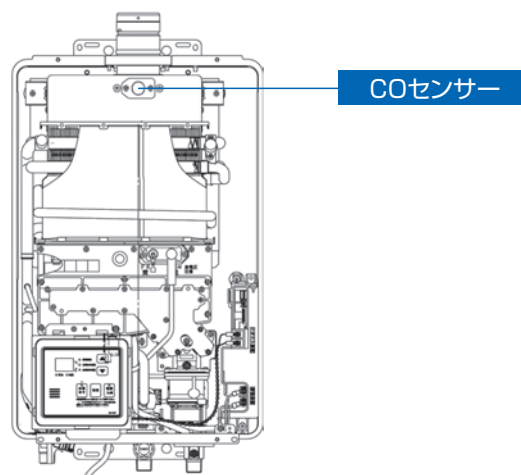
- 発 生 年 月：平成23年5月21日
- 発 生 場 所：北海道
- 現象被害状況：CO中毒（死亡１名）
- 事 故 概 要：

（概　要）寮において、従業員が出社してこないため他の従業員が確認に向かったところ、1名が倒れており、通報により駆けつけた消防士により死亡が確認された。また、従業員3名が室内に入った際、台所の湯沸器は点火状態でお湯が流れており、軽い頭痛と吐き気を感じた（病院にはかかっていない。）

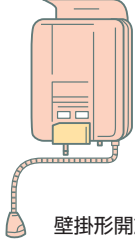
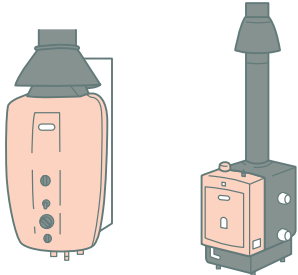
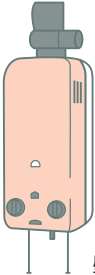
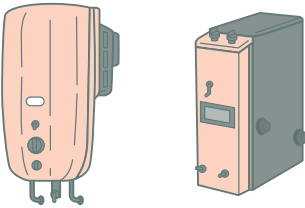
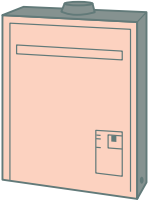
（原　因）湯沸器には異常がなく、換気扇が故障し、給気口が目張りされていたことから、給排気不足により不完全燃焼が発生し、一酸化炭素を含む排気が室内に滞留したもの。

（安全装置の有無等）1979年3月製造で、不完全燃焼防止装置はなし。

2. 燃焼器の安全装置

2.1 小型湯沸器（開放式ガス瞬間湯沸器）の安全装置

2.2 CF式（自然排気式）ふろがまの安全装置

2.3 FE式（強制排気式）給湯器の安全装置

2.4 安全装置の概要

安全装置	方　式	作　動　原　理	主な取込み機器
立消安全装置	熱電対	熱電対（サーモカップル）の熱起電力によって、炎の有無を検知し、不点火時や炎の立消え時等には、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	燃焼器全般
	フレームロッド	炎の導電性と整流性を利用して、炎の有無を検知し、不点火時や炎の立消え時には、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	大型給湯器
開放式ガス瞬間湯沸器の不完全燃焼防止装置	熱電対（雰囲気検知式）	換気不良や熱交換器のフィン等のつまりによって不完全燃焼したとき、炎の変化を２つの熱電対の熱起電力の差として検知し、一定レベル以下となったとき、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	開放式瞬間湯沸器
	再点火禁止装置*（インターロック機能）	不完全燃焼防止装置が連続して３回を上限として作動することによりインターロックがかかり、再操作しても使用（点火及び出水）できなくする。	
	不完全燃焼防止装置の作動を知らせる機能	不完全燃焼防止装置の作動中にお知らせランプ（赤色）の点滅、エラーコード表示等により報知する。	開放式瞬間湯沸器 開放式強制通気式ガスストーブ
強制排気式（FE）瞬間湯沸器の不完全燃焼防止装置	ＣＯセンサー（雰囲気検知式）	換気不良や熱交換器のフィン等のつまりによって不完全燃焼したとき、排ガス中のＣＯ濃度をセンサーで検知し、設定レベル以上になったとき、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	FE式瞬間湯沸器
	熱電対	換気不良や熱交換器のフィン等のつまりによって不完全燃焼したときに生じる炎の形成位置の変化を熱電対で検知し、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	
CF式ふろがまの不完全燃焼防止装置	熱電対（雰囲気検知式）	浴室内が負圧になり、燃焼排ガスが逆流し、酸素濃度が低下した場合に生じる炎の変化を熱電対の熱起電力の低下によって検知し、電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	CF式ふろがま
	サーミスター（逆流検知式）	浴室内が負圧になり、燃焼排ガスが逆流した場合に、逆風止に設けられたサーミスターで検知し、ある設定時間以上逆流が継続したとき電磁弁を閉じ、ガスを遮断する。	
過熱防止装置	バイメタル	熱膨張率の大きく異なる２種の金属板を張り合わせ、温度変化による機械的変形量を電気的に検知して、ガスを遮断する。	燃焼器全般
	温度ヒューズ	溶融温度の低い合金を雰囲気温度の異常上昇で溶融させ、電気回路を切って、ガスを遮断する。	
空だき安全（防止）装置	圧力スイッチ	浴室内の水位をダイヤフラムによって圧力の変化として検知し、電気接点によって、ガスを遮断する。	ふろがま 給湯器
	バイメタル	過熱防止装置の項と同じ。	
過圧逃し弁装置	スプリング	スプリングで押さえられている弁が、内部の異常圧力上昇によって押しかえされ、自動的に圧力の開放を行う。	先止め式給湯器
凍結予防装置	電気ヒータ	バイメタルスイッチ等により外気温を検知し、設定温度以下でヒータを通電させ、ポンプの自動運転等を組み合わせ凍結を防止する。	給湯器

注）安全装置は、取り外したり、位置を変更したり、機能の喪失をしないこと。
＊再点火禁止装置：機器メーカーにより原因を除去し、ロックを解除する。

更なる保安を推進するため、一般社団法人日本ガス石油機器工業会では、今後新規に開発する家庭用の燃焼器には、次の表に掲げる安全装置を順次搭載していくことになりました。

安全装置	方　式	作　動　原　理	主な取込み機器
COセンサー	排気ガスの ＣＯ監視など	排気を適度に混合して平均のCO濃度を測定する。（自室汚染、他室汚染防止機能）	今後新規開発するFE、FFへ搭載する（一部搭載困難機器は除く）
熱交換器 つまり検出制御	ファン電流値 変化など	排気の負荷変化によって熱交換器のつまりを判断して機器を停止する。容易に再使用できないようにする（メンテナンスを受けていただく。）	燃焼ファンを搭載するRFの新規開発機器へ搭載する（停止する機構は搭載済み）
点火前排気閉塞の 検知機能	ファン電流値 変化など	排気閉塞している場合は点火動作しない（ガスを出さない）	今後の新規開発機器へ搭載する（16号以上の強制燃焼タイプ）
酸欠検知機能	フレームロッドなど	酸欠時のフレーム電流変化検出	今後の新規開発するRF機器へ搭載する

3. 燃焼器等の調査項目と判定方法

3.1 燃焼器及び給排気設備の調査項目

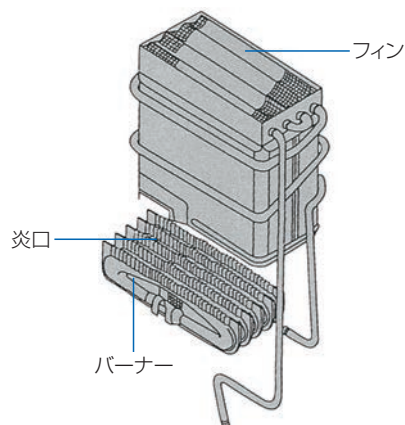
燃焼器ごとの調査項目に従って調査を行い、不良があった燃焼器及び給排気設備については、修理、交換および改善措置を消費者にお願いします。(本項は日常の維持管理について記述しました。)

燃焼器の種類		調査項目
開放式 ガス瞬間湯沸器 (4、5号)	壁掛形開放式	①不完全燃焼防止装置がついているか ②設置位置の調査(こんろ直上設置等) ③カバーを開けてフィン(熱交換器)詰まり ④換気設備有無(換気扇、換気口、窓) ⑤燃焼状態良否 ⑥CO測定実施(燃焼開始後2分以上:燃焼が安定した後)
CF式湯沸器 (自然排気式) CF式ふろがま	壁掛形CF式　据置形浴室外がま	①室内の給排気口有無 ②排気筒がずれたり外れたりしていないか ③使用頻度が低い場合の排気筒内に鳥の巣がないか(目視で確認できないときは、⑨の調査結果で確認すること) ④マンション等の高気密住宅での給排気装置(換気扇ON、OFF時の逆流チェック) ⑤カバーを開けてフィン(熱交換器)詰まり(湯沸器に限る) ⑥一次排気筒が切れていたり逆風止めが逆になっていないか ⑦排気筒の形状等が技術基準に合っているか ⑧屋外の排気トップが風圧帯の外に出ているか ⑨燃焼排ガスの逆流(あふれ)チェック ⑩燃焼状態良否 ⑪CO測定実施(燃焼開始後3分以上:燃焼が安定した後)
FE式湯沸器 (強制排気式)	壁掛形FE式	①室内の給気口の有無 ②排気筒がずれたり外れたりしていないか ③使用頻度が低い場合の排気筒内に鳥の巣がないか(目視で点検できないときは排ガス逆流チェックを行う) ④屋外排気トップに排気の妨げがないか ⑤排気筒の形状等が技術基準に合っているか ⑥壁貫通部の隙間の有無 ⑦燃焼状態の良否 ⑧排気筒の排気扇の作動 ⑨告示で定める燃焼器からの正常な排気
BF式湯沸器 (自然給排気式) BF式ふろがま	壁掛形BF式　据置形BF式ふろがま	①排気トップが外壁の中にひっこんでいないか ②排気トップの周辺に障害物がないか ③燃焼状態良否 ④壁貫通部の隙間の有無 ⑤排気筒がずれたり外れたりしていないか ⑥機器本体に穴があいていないか
FF式湯沸器 (強制給排気式)	壁掛形FF式	①排気トップが外壁の中にひっこんでいないか ②排気筒がずれたり外れたりしていないか、また先下り勾配がとれているか ③使用頻度が低い場合の排気筒内に鳥の巣がないか ④屋外給排気トップに排気の妨げがないか ⑤排気筒の形状等が技術基準に合っているか ⑥壁貫通部に隙間の有無 ⑦燃焼状態良否

3.2 調査の具体的方法

(1)フィン(熱交換器)

さび、ほこり等による目詰まりの有無を目視により調査すること。

- 熱交換器の表面が錆びていたり、黒っぽく焼けている場合は吸熱フィンが目詰まりしている可能性がある。

(2)燃焼状態

①バーナの目詰まりの有無を調査すること。
②炎の色、大きさにより判断すること。

- 正常な炎は内炎と外炎がはっきり分かれて全体に青っぽい炎で燃焼している。
- 炎が異常に伸びたり内炎と外炎がはっきりせず、全体的に赤い炎で燃焼している場合は空気不足である。

(正常な炎)

(異常な炎)

(3)排気筒

①ずれ、外れおよび隙間の有無を目視により調査すること。
②汚れ、腐食の有無を目視により調査すること。
③防鳥網の有無を目視により調査すること。
④鳥の巣等による閉塞状態を以下の方法で調査すること。
　a. 使用頻度を消費者に確認する。
　b. 鳥の巣の有無を目視により確認する。
　c. 燃焼排ガスの逆流(あふれ)の有無を確認する。

(4)排気筒が以下の項目の基準に適合すること。

①逆風止め(正しく設置されていること)〔CF式のみ〕
②排気筒の材料(SUS304又は同等以上のもの)
③排気筒の口径(燃焼器の接続部口径より小さくないこと)
④排気筒の立ち上がりの高さ(計算式で得られた値以上であること)
⑤排気筒トップの形状と位置(雨水等の浸入しない構造であること。排気が妨げられない位置(風圧帯の外)に設置されていること)

(5)燃焼排ガスの逆流(あふれ)の有無

燃焼器を点火し3分程度後に気流検査器等の煙で調べること。
ふろがまの調査をする場合には浴槽に水が入っていることを確認してから点火すること。
室内に換気扇(レンジフード)が設置されている場合は、作動させた場合と作動させない場合について実施すること。
なお、換気扇(レンジフード)を作動させた場合において、気流が正常に流れないときは、同時使用をやめるように注意喚起すること。
また、このケースのときの合否判定は合格とすること。

気流検査器

図4.1　CF式燃焼器の排気筒設置基準

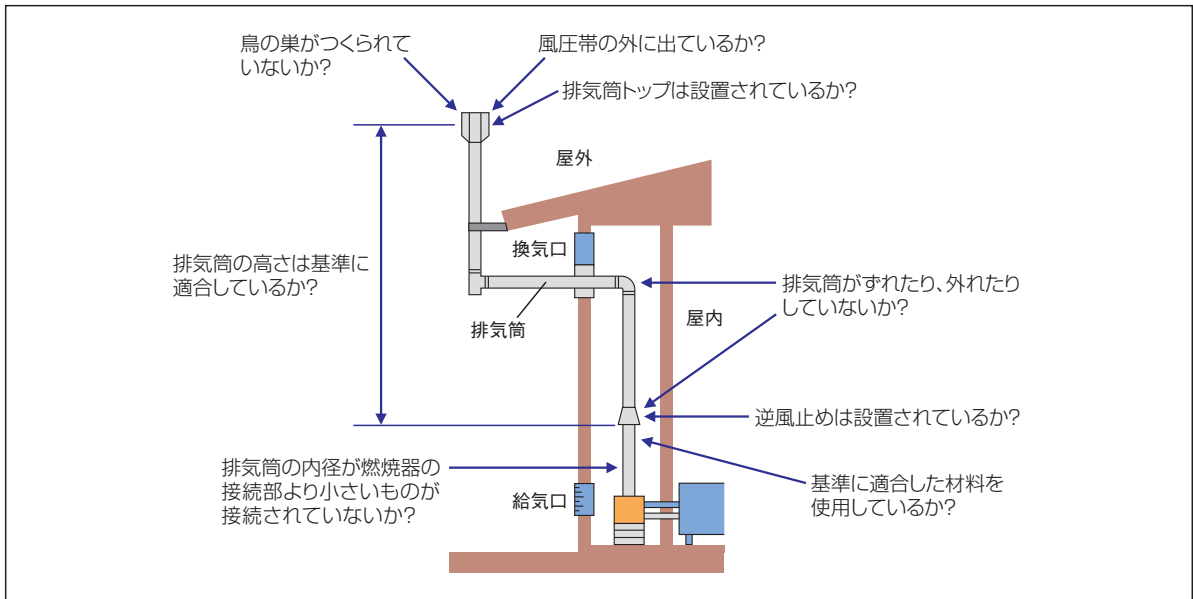
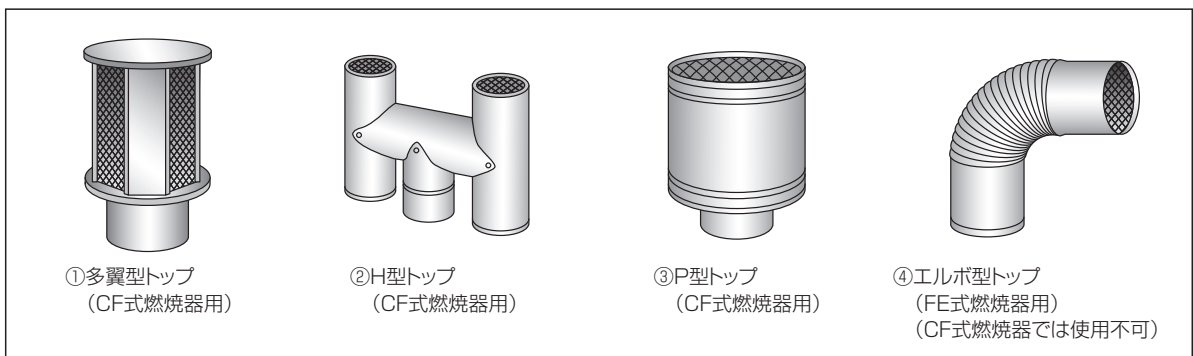
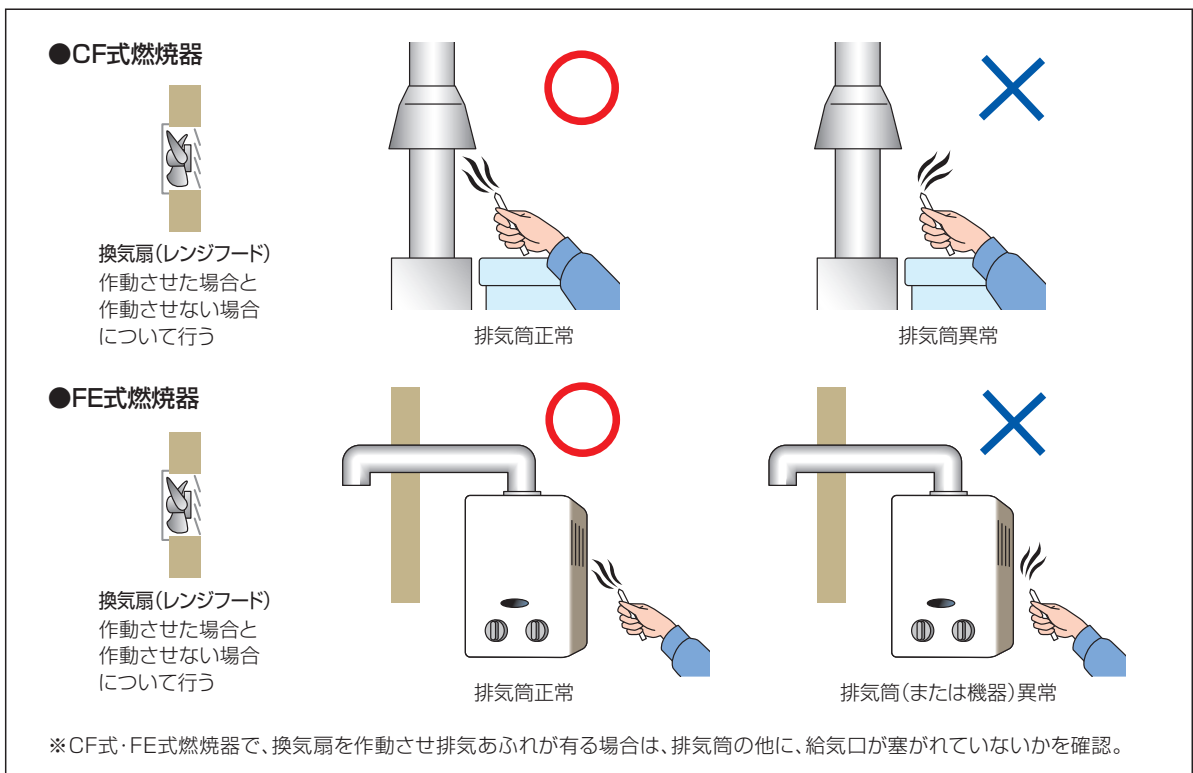
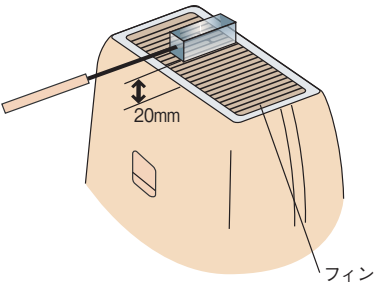
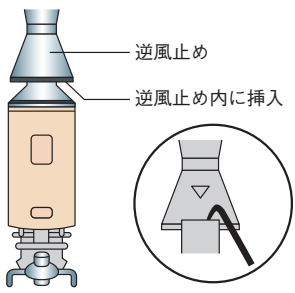
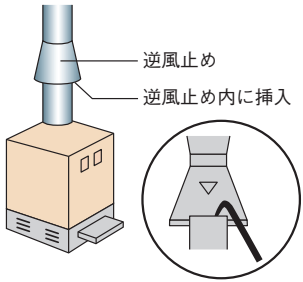
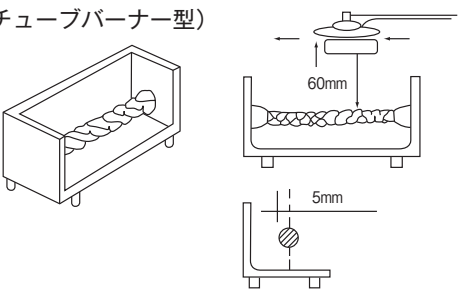
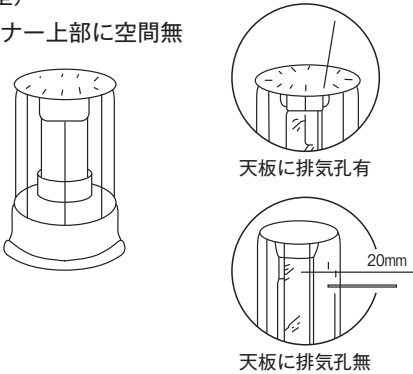
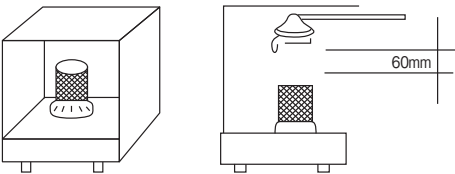
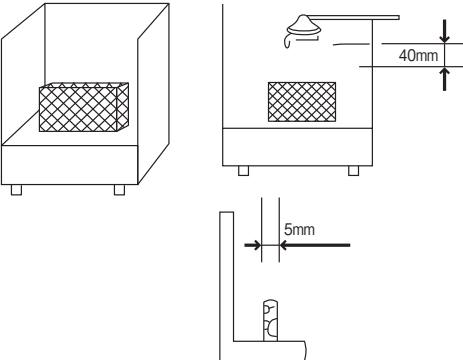



図4.2　防鳥網トップの例

図4.3　燃焼排ガス逆流（あふれ）チェックの方法

※CF式·FE式燃焼器で、換気扇を作動させ排気あふれが有る場合は、排気筒の他に、給気口が塞がれていないかを確認。

4. CO濃度測定方法及び判定基準

CO濃度測定方法及び判定基準について

CO濃度の測定方法及び判定基準については、器具省令の改正（平成20年4月1日施行）により特定製造事業者（燃焼器メーカー）等が行う点検基準との整合が図られ、また、これらの基準と整合された「長期使用製品安全点検制度」が創設されました（平成21年4月1日施行）。販売事業者及び保安機関が自主的にCO濃度を測定する場合の参考としてください。

4.1 CO濃度測定方法

(1)CO濃度測定を行う場合の注意

①CO濃度測定は燃焼開始後、およそ以下の時間が経過し燃焼が安定した後に行うこと。

- 開放式ガス瞬間湯沸器：2分以上燃焼後、測定開始
- CF式燃焼器：3分以上燃焼後、測定開始

※浴槽には、水が入っていることを確認すること。

②測定対象機器に応じたサンプリング位置及び方法に従うこと。

③測定は、2回以上繰り返し行うこと。

④開放式ガス瞬間湯沸器については、ガス消費量が最大になるように設定し、CO濃度最大値（ピーク時）を測定する。

⑤CF式燃焼器については、平均値表示のCO測定器はその表示を、表示されないものは、最大値と最小値を読み取り、その平均値の数値を測定CO濃度とすること。

(2)燃焼器のサンプリング位置と測定方法

燃焼器の種類	サンプリング位置	サンプリング方法
開放式 ガス瞬間湯沸器	20mm フィン	排ガスの採取は、専用のサンプラーを用い、前後左右にゆっくり動かしながらフィン上部をまんべんなくサンプリングする。
CF式湯沸器	逆風止め 逆風止め内に挿入	排ガスの採取は、逆風止めの下部（逆風止め内排気通路）へパイプ型採取管を挿入して、動かしながら採取する。逆風止め内蔵機器については、排気孔中央部へパイプ型採取管を挿入して、動かしながら採取する。
CF式ふろがま	逆風止め 逆風止め内に挿入	排ガスの採取は、逆風止めの下部（逆風止め内排気通路）へパイプ型採取管を挿入して、動かしながら採取する。

燃焼器の種類	サンプリング位置	サンプリング方法
赤外線ストーブ メタリック セラミック	（チューブバーナー型） 60mm 5mm	排ガスの採取は、フード型採取管を用いて、チューブ中央真上から、後方10mmの範囲で上方40mm～60mmの位置に採取管の中心を合わせ、チューブの長手方向に、水平にゆっくり往復運動させながら採取する。
	（全周型） •バーナー上部に空間無 天板に排気孔有 20mm 天板に排気孔無 •バーナー上部に空間有 60mm	排ガスの採取は、天板の排気孔に、パイプ型採取管を差し込むようにして採取する。又、中央よりの向かい合った２ヶ所を採取する。 排ガスの採取は、バーナー上部の手前20mmのところにパイプ型採取管を合わせて採取する。 排ガスの採取は、バーナー中央の真上40mm～60mmの位置にフード型採取管を合わせて採取する。
スケルトン ストーブ	40mm 5mm	排ガスの採取は、スケルトン中央真上から、後方５mmの範囲で上方40mm～60mmの位置でフード型採取管の中心を合わせ、スケルトンの長手方向に水平にゆっくり往復運動させながら採取する。

（3）測定する時のCO吸入防止

燃焼開始時（暖気運転中）や測定時は、COを含む排気を吸入する恐れがあります。
お客さまや点検作業員は、吸い込まないよう十分注意する必要があります。

4.2 CO濃度の判定基準

表4.1　一酸化炭素濃度の判定基準

（数値はすべて実測値）

区　分			CO濃度測定値 H20年3月31日までの製造品	CO濃度測定値 H20年4月1日以降の製造品	判　定
開放式ガス瞬間湯沸器 ※1			0.015%以下（150ppm）	0.015%以下（150ppm）	使用注意
			0.015%超　0.08%以下（150ppm～800ppm）	0.015%超　0.03%以下（150ppm～300ppm）	危険
			0.08%超（800ppm）	0.03%超（300ppm）	使用禁止
半密閉式ガス湯沸器 半密閉式ガスバーナー付ふろがま ※2	CF式	不完全燃焼防止装置なし ※3	0.04%以下（400ppm）		給気･換気注意
			0.04%超　0.08%以下（400ppm～800ppm）		危険
			0.08%超（800ppm）		使用禁止
		不完全燃焼防止装置あり ※2	0.04%以下（400ppm）	0.04%以下（400ppm）	給気･換気注意
			0.04%超　0.20%以下（400ppm～2000ppm）	0.04%超　0.10%以下（400ppm～1000ppm）	危険
			0.20%超（2000ppm）	0.10%超（1000ppm）	使用禁止

※1　平成20年4月以降製造の開放式ガス瞬間湯沸器は燃焼排ガス中のＣＯ濃度が0.03％以下で不完全燃焼防止装置が作動するようになっています。
万一、0.03％を超えた場合は、不完全燃焼防止装置の不具合が考えられますので、消費者に対して直ちに使用を中止し、製造メーカーへ連絡して点検を受けるよう説明して下さい。
また、開放式ガス瞬間湯沸器については、機器構造･特性を考慮してＣＯ測定値は最大値（ピーク値）を測定することを基本とします。

※2　器具省令が改正（平成20年4月1日施行）され、燃焼排ガス中のＣＯ濃度が変更されましたが、点検対象機器が製造された時点での省令（＊）の基準にて判定を行います。
（平成20年3月31日までの製造品は0.20％超、平成20年4月1日以降の製造品は0.10％超の測定値で使用禁止とします。）
（＊）省令：経済産業省関係特定保守製品に関する省令（平成20年3月28日　経済産業省令第26号）

※3　不完全燃焼防止装置のあるＣＦ式湯沸器及びＣＦ式ふろがまは安全に使用できますが、不完全燃焼防止装置のない機器は逆風止めからの万一の排ガスあふれを考えて、使用禁止については開放式ガス瞬間湯沸器と同じ基準値（0.08％（800ppm）超）とします。
※不完全燃焼防止装置のない燃焼器は取替えを推進してください。

【判定シールの例】

使　用　注　意　！
この器具には「不完全燃焼防止装置」がついておりません。老朽化により一酸化炭素（CO）が発生するおそれがありますので、お早めに新しい器具にお取り替えください。

開放式湯沸器用（黄色）

給気･換気に注意！
ご使用になるときは、給気や換気に十分注意し、給気口や窓を必ず開けてください。この器具と台所の換気扇（レンジフード）との同時使用はおやめください。
（ガス器具の排ガスが逆流するおそれがあります。）

CF式湯沸器･CF式ふろがま（青色）

危　険　！
この器具は不完全燃焼しています！
なるべく早めに修理または新しい器具にお取り替えをお願いします。このままご使用になると、一酸化炭素（CO）による中毒や死亡事故につながるおそれがあり大変危険です。

機器共通（オレンジ色）

使　用　禁　止　！
この器具は不完全燃焼しています！
至急、新しい器具にお取り替えください。一酸化炭素（CO）による中毒や死亡事故につながるおそれがあります。
お取り替えが済むまでに絶対に使用しないでください。

機器共通（赤色）

CO濃度の判定基準に関し、一般社団法人日本ガス石油機器工業会のガイドラインでは次の表のとおり定めています。

ＣＯ濃度の判定基準

（数値はすべて実測値）

区　分			CO濃度測定値			判　定
			～H20年3月31日製造品	H20年4月1日～ H21年3月31日製造品	H21年4月1日以降製造品	
開放式ガス瞬間湯沸器			0.015%以下（150ppm）	0.015%以下（150ppm）	0.015%以下（150ppm）	使用注意
			0.015%超（150ppm） 0.08%以下（800ppm）	0.015%超（150ppm） 0.03%以下（300ppm）	0.015%超（150ppm） 0.03%以下（300ppm）	危険
			0.08%超（800ppm）	0.03%超※1（300ppm）	0.03%超（300ppm）	使用禁止
半密閉燃焼式 ガス瞬間湯沸器	CF式以外 （FE式）		0.04%以下（400ppm）	0.04%以下（400ppm）	0.04%以下（400ppm）	使用注意
			0.04%超（400ppm） 0.2%以下（2000ppm）	0.04%超（400ppm） 0.1%以下（1000ppm）	0.04%超（400ppm） 0.1%以下（1000ppm）	危険
			0.2%超（2000ppm）	0.1%超※2（1000ppm）	0.1%超（1000ppm）	使用禁止
半密閉燃焼式 ガス瞬間湯沸器 半密閉燃焼式 ガスバーナー付 ふろがま	CF式	不完全燃焼 防止装置 なし	0.04%以下（400ppm）			使用注意
			0.04%超（400ppm） 0.08%以下（8000ppm）			危険
			0.08%超※3（800ppm）			使用禁止
		不完全燃焼 防止装置 あり	0.04%以下（400ppm）	0.04%以下（400ppm）	0.04%以下（400ppm）	使用注意
			0.04%超（400ppm） 0.2%以下（2000ppm）	0.04%超（400ppm） 0.1%以下（1000ppm）	0.04%超（400ppm） 0.1%以下（1000ppm）	危険
			0.2%超（2000ppm）	0.1%超※2（1000ppm）	0.1%超（1000ppm）	使用禁止
密閉燃焼式 ガス瞬間湯沸器 （温水暖房付を除く）	BF式		0.08%以下（800ppm）	0.08%以下（800ppm）	0.08%以下（800ppm）	使用注意
			0.08%超（800ppm） 0.2%以下（2000ppm）	0.08%超（800ppm） 0.1%以下（1000ppm）	0.08%超（800ppm） 0.1%以下（1000ppm）	危険
			0.2%超（2000ppm）	0.1%超※2（1000ppm）	0.1%超（1000ppm）	使用禁止
密閉燃焼式 ガスバーナー付 ふろがま	FF式		0.04%以下（400ppm）	0.04%以下（400ppm）	0.04%以下（400ppm）	使用注意
			0.04%超（400ppm） 0.2%以下（2000ppm）	0.04%超（400ppm） 0.1%以下（1000ppm）	0.04%超（400ppm） 0.1%以下（1000ppm）	危険
			0.2%超（2000ppm）	0.1%超※2（1000ppm）	0.1%超（1000ppm）	使用禁止

H23年7月1日省令改正施行、密閉式瞬間湯沸器に温水暖房付を含むことになるため基準追加する（暖房専用は除く）（数値はすべて実測値）

区　分		CO濃度測定値			判　定
		～H23年6月30日製造品		H23年7月1日以降製造品	
密閉燃焼式 ガス瞬間湯沸器 温水暖房付	FF式※4	0.04%以下（400ppm）		0.04%以下（400ppm）	使用注意
		0.04%超（400ppm） 0.2%以下（2000ppm）		0.04%超（400ppm） 0.1%以下（1000ppm）	危険
		0.2%超（2000ppm）		0.1%超※5（1000ppm）	使用禁止

※1 平成20年4月以降製造の開放式ガス瞬間湯沸器は燃焼排ガス中のＣＯ濃度が0.03%以下で不完全燃焼防止装置が作動するようになっています。万一、0.03%を超えた場合は、不完全燃焼防止装置の不具合が考えられますので、消費者に対して直ちに使用を中止し、製造メーカーへ連絡して点検を受けるよう説明して下さい。
また、開放式ガス瞬間湯沸器については、機器構造・特性を考慮してＣＯ測定値は最大値（ピーク値）を測定することを基本とします。

※2 器具省令が改正（平成20年4月1日施行）され、燃焼排ガス中のCO濃度が0.28%→0.14%（0.20%換算）に変更されましたが、点検対象機器が製造された時点での省令（＊）にて判定を行います。（実測値換算0.28→0.20 0.14→0.10）
ＣＦ式については、従来運用していた判定値と異なりますが、不完全燃焼防止装置が搭載されているため、逆風止めからの万一の排気あふれは検出できます。ＦＥ・ＦＦ式については、新規に判定値を設定するものです。
＊省令：経済産業省関係特定保守製品に関する省令（平成20年3月28日　経済産業省令第26号）

※3 不完全燃焼防止装置のあるＣＦ式湯沸器及びＣＦ式ふろがまは安全に使用できますが、不完全燃焼防止装置のない機器は逆風止めからの万一の排ガスあふれを考えて、使用禁止については開放式ガス瞬間湯沸器と同じ基準値とします。

※4 現状の製造品はＦＦのみであるためＦＦを表記しました。

※5 器具省令が改正（平成20年4月1日施行）され密閉燃焼式ガス瞬間湯沸器温水暖房付が瞬間湯沸器に含まれることになったため、平成23年7月1日以降の製造品の使用禁止判定基準が0.1%となりました。

サンプリング方法について

▼CF式：統一したサンプラーはなく、機器の逆風止めに合わせてパイプを曲げて挿入して測定します。

▼BF式、FE式、FF式等：特定保守製品は業界で標準サンプラーが6種類あり、測定方法は各社が機器ごとに指定しています。（各メーカーの出している「点検の手引き」を参照）
古い機器は排気トップで測定します。

一酸化炭素測定器

●**使用上の注意と点検**

- 一酸化炭素測定器は精密な機械であり、特に感知エレメントは極めて繊細な構造であるので、保管、運搬使用時の取り扱いについて、激しい振動や落下などによる衝撃を加えないようにしてください。
- 長時間電池を抜いていた場合は、電池を入れて30分以上経過してから電源を入れてください。
- 燃焼器の排気口に吸引部を近づけたまま、電源スイッチをONにしないでください。
- 電池電圧に充分余裕が有る状態で使用してください。
- 測定は、一酸化炭素測定器を高熱から保護するため、長時間（3分以上）の連続使用は避けてください。
- 一酸化炭素測定器は下記に示す定期点検を必ず実施して下さい。定期点検を怠った場合、一酸化炭素濃度が高い場合でも低い値を表示するおそれがあります。

（1）日常点検

吸引部の点検

① ドレンブロックに水滴等が付いていないか点検する。水滴等が付いていたら乾いた布等で拭き取ってください。
② フィルタエレメントが黒く汚れていないか点検する。汚れていたらフィルタエレメントを交換してください。
③ NOxフィルタが茶色に変色していないか点検する。変色していたらNOxフィルタを交換してください。
フィルタは400回の測定、又は半年の使用を交換時期の目安にしてください。
古いNOxフィルタは産業廃棄物として処理してください。
④ ホースが破損していないか点検する。破損していたら交換してください。
ホースが破損していると、測定ガスを正常に吸引できなくなり正確な測定が出来ません。
一酸化炭素濃度が高い場合でも低い値を表示する恐れがあります。

（2）定期点検

1.使用者による定期点検

一酸化炭素測定器の性能を維持するために、3～6ヶ月毎に1回、校正用ガスによる感度調整を必ず行ってください。

2.メーカーによる定期点検

一酸化炭素測定器のオーバーホールのため、メーカー指定（1年に1回等）による定期点検を受けてください。

※今までお持ちの機器についても上記の定期点検を実施して下さい。

5. 交換誘導事業

平成13年4月に経済産業省原子力安全・保安院液化石油ガス保安課から通達された「燃焼器等交換誘導事業、埋設管点検事業等の実施方針について」に基づき実施されたフローを参考までに次に示します。

図4.4　燃焼器の交換誘導フロー

屋内設置の燃焼器(湯沸器：開放式、CF式、FE式およびふろがま：CF式、FE式)であって不完全燃焼防止装置のないもの(排気筒を含む。)

↓

不完全燃焼防止装置付のもの又は屋外設置式のものへの交換誘導

↓

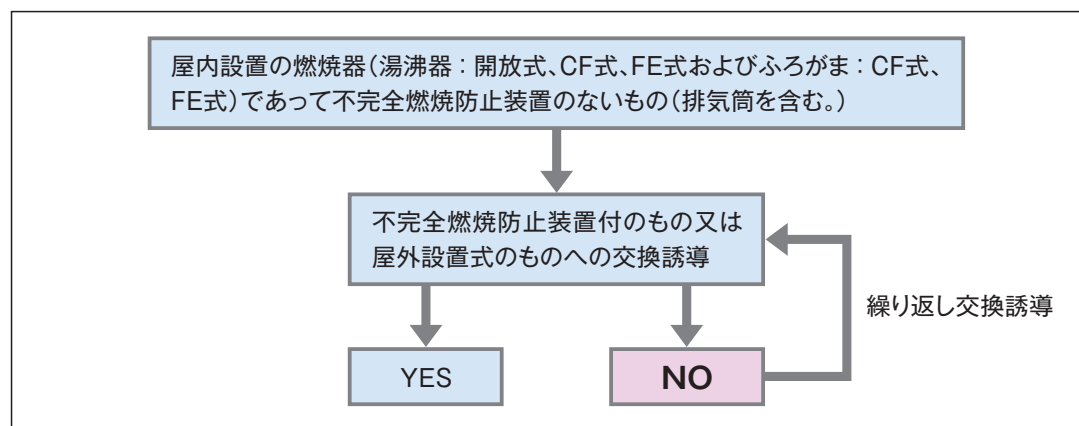
YES　／　NO(繰り返し交換誘導)

交換誘導事業は平成14年度に完了したが、積み残しがあれば、消費者に対し、これまでの点検で不合格となった燃焼器およびCO濃度測定の結果、使用禁止又は危険となった燃焼器(55ページの判定シール参照)のCO中毒事故の危険性の周知と、不完全燃焼防止装置付きのもの又は屋外設置式のものへ引き続き交換を誘導してください。

表4.2　燃焼器の未交換数(一般社団法人全国LPガス協会調べ)

単位：台

燃焼器		平成26年度 (H27.3.31現在)	平成25年度 (H26.3.31現在)	平成24年度 (H25.3.31現在)	平成23年度 (H24.3.31現在)	平成22年度 (H23.3.31現在)
湯沸器	開放式	19,835	23,004	25,955	28,441	35,106
	ＣＦ式	6,409	7,839	9,297	10,675	13,200
	ＦＥ式	36,077	42,891	54,201	59,895	66,310
	合計	62,321	73,734	89,453	99,011	114,616
風呂釜	ＣＦ式	36,403	42,367	49,334	57,249	61,205
	ＦＥ式	2,260	2,208	2,840	2,982	3,927
	合計	38,663	44,575	52,174	60,231	65,132
排気筒		10,115	7,046	10,216	13,510	10,980
合　計		111,099	125,355	151,843	172,752	190,728

6. 燃焼器の不正改造による事故の防止

この項目の内容については、以下の資料から出典又は基づき記述しています。
出典１：製品安全対策に係る総点検結果とりまとめ（パロマ工業株式会社製ガス瞬間湯沸器による一酸化炭素中毒事故への対応を踏まえて）平成18年8月28日付け経済産業省
出典２：消費者安全法第24 条第1 項に基づく評価（平成17（2005）年11月28日に東京都内で発生したガス湯沸器事故（経済産業省が行った「総点検結果」とその後の状況についての消費者安全の視点からの検証））平成26年1月24日 消費者安全調査委員会【消費者安全調査委員会：消費者安全法（平成21年法律第50号）の改正により平成24（2012）年10月1日、消費者庁に設置。】

6.1 事故の発生状況

（1）燃焼器（安全装置）の作動不良による事故

平成18年7月11日に警察より経済産業省に対して、平成８年３月18日に発生した死亡事故がFE式大型給湯器の不完全燃焼によるCO中毒事故死の可能性が認められる旨の通報がなされたことを発端に調査がなされました。
この調査の結果、パロマ工業（株）が昭和55年４月から平成元年７月までに製造した半密閉式瞬間湯沸器について、昭和60年から平成13年までの間に給湯器に内蔵された排気ファンの作動不良によるCO中毒事故が発生し、更に、平成17年11月末に、新たに1件の死亡事故が発生しました。これら事故のうち、安全装置（排気ファンが停止した場合に燃焼器へのガスの供給を自動的に遮断する装置）の改造がなされたことから不完全燃焼に至り、CO中毒事故が発生した事故もありました。

表4.3　調査の結果

事　故　の　内　容	件数	被　害　状　況		
		死亡	重体･重症	軽症
安全装置の不正改造による事故	15件	18名	2名	13名
部品の劣化（水流スイッチの故障等）による事故	11件	―	1名	22名
事故の原因を特定できないもの	2件	3名	―	1名
合　計	28件	21名	3名	36名

（2）燃焼器（安全装置）の不正改造による事故の発生状況

経済産業省は、本件事故のガス湯沸器（PH-81F）及び類似６機種（PH-82F、PH-101F、PH-102F、PH-131F、PH-132F、PH-161F）（併せて以下「本件７機種」という。）の事故原因及び事故への対応等について、総点検結果を平成18（2006）年8月28日に公表しました。
この総点検結果によれば、本件改造が原因であると特定されている事故は、昭和60（1985）年1月から平成17（2005）年11月までの間に15件（18名死亡、2名重症、13名軽症）となっています。

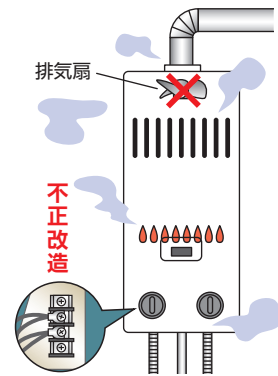
表4.4　パロマ社製ガス給湯器の本件改造に係る一酸化炭素中毒事故状況

	事故発生日	事故発生場所	住居区分	ガス種	型式	製造年月	人的被害
①	S60（1985）．1．6	北海道 札幌市	集合住宅	ＬＰガス	PH-101F	S56（1981）.10	２名死亡
②	S62（1987）．1．9	北海道 苫小牧市	集合住宅	ＬＰガス	PH-101F	S56（1981）．9	２名死亡 ３名軽症
③	H２（1990）.12.11	北海道 帯広市	集合住宅	都市ガス	PH-101F	S56（1981）.10	２名死亡
④	H３（1991）．9．7	長野県 北佐久郡軽井沢町	保養施設	ＬＰガス	PH-131F	S56（1981）．5	１名死亡 １名軽症
⑤	H４（1992）．1．3	奈良県 北葛城郡王寺町	集合住宅	ＬＰガス	PH-81F	S56（1981）.11	２名死亡 ２名軽症
⑥	H４（1992）．1．7	神奈川県 横須賀市	集合住宅	ＬＰガス	PH-101F	S57（1982）．1	２名軽症
⑦	H４（1992）．3．22	北海道 苫前郡羽幌町	不明	ＬＰガス	PH 101F	不明	３名軽症
⑧	H４（1992）．4．4	北海道 札幌市	集合住宅	ＬＰガス	PH-101F	S56（1981）．9	２名死亡
⑨	H６（1994）．2．2	秋田県 秋田市	業務用建物	都市ガス	PH-131F	S58（1983）．5	２名死亡
⑩	H７（1995）．1．12	北海道 恵庭市	集合住宅	ＬＰガス	PH-81F	S56（1981）	１名重症
⑪	H７（1995）.11.19	長野県 上田市	不明	ＬＰガス	PH-81F	S57（1982）．1	２名軽症
⑫	H８（1996）．3．18	東京都 港区	集合住宅	都市ガス	PH-101F	S56（1981）．3	１名死亡
⑬	H９（1997）．8．30	大阪府 大阪市	集合住宅	都市ガス	PH-101F	S57（1982）．1	１名死亡
⑭	H13（2001）．1．4	東京都 新宿区	業務用建物	都市ガス	PH-131F	S57（1982）．4	２名死亡
⑮	H17（2005）.11.28	東京都 港区	集合住宅	都市ガス	PH-81F	S57（1982）．6	１名死亡 １名重症

6.2 事故事例

(1)燃焼器(安全装置)の不正改造による事故事例

平成17年(2005年)11月27日(日)、東京都内の3階建て住宅において、居住者が風呂に給湯するためにガス瞬間湯沸器(強制排気式半密閉型)を使用したところ、不完全燃焼により一酸化炭素が発生した。CO中毒により、翌28日(月)には居住者(18歳男性)の死亡が確認され、その親族(24歳男性)も重症を負った。

当該ガス湯沸器のプラグはコンセントから抜けた状態であり、湯沸器が正常な状態であれば安全装置によって点火・燃焼しないはずであったが、給湯器に内蔵された強制排気ファンが作動しない状態でもガスが燃焼するように不正改造されていたために、COが発生したものであった。

(2)内蔵された強制排気ファンが作動しないために発生した事故事例

①共同住宅において、FE式瞬間湯沸器(6号)を使用してシャワーを浴びた後、就寝したが、飼い猫の様子がおかしいのに気付いた居住者1名が立ち上がったところ、めまいがして気分が悪くなり、残りの居住者2名も同様に気分が悪かったため、消防へ通報し、搬送先の病院で一酸化炭素中毒と診断された。

②共同住宅において、ガス警報器が鳴ると販売事業者に連絡があったため、販売事業者がガス検知器で確認したが特に異常はなかった。その後、当事者の同居人が体調不良を訴えたため、病院で診察を受けたところ一酸化炭素中毒と診断された。

6.3 対策

事故とその後の調査を受けて主に以下のような対策が行われました。

(1)消費者への周知、点検、回収

平成18(2006)年7月14日に経済産業省からパロマ社に対して点検・改修の指示がなされ、消費者への注意喚起とともに、点検・改修が進められました。その後、同年8月28日に、経済産業省は、本件7機種を回収するよう消費生活用製品安全法第82 条に基づく緊急命令を発動しました。回収は現在も継続中です。

▼回収対象機器:PH-81F、PH-82F、PH-101F、PH-102F、PH-131F、PH-132F、PH-161F

▼回収対象機器の詳細等については、パロマ社のホームページを参照してください。

【URL:http://www.paloma.co.jp/important/info_safety/2006/200607.html】

(2)法令等の改正

法令等を改正し、設計や改造防止に関する安全対策として、ガス消費機器製造時の技術上の基準の見直し、安全装置の機能の変更を伴う工事に係る規定の見直し等の制度改正が行われました。

①特監法施行規則の改正

特定工事の監督の方法の中に「特定工事の施工場所において、安全装置の機能を喪失させてはならないことを指示すること」を追加(第3条第1号 参考参照)。

②液石法施行規則の改正

消費設備の技術上の基準に「強制排気式の燃焼器であって告示で定めるものは、ガスが燃焼した場合において正常に当該燃焼器から排気が排出されること」を追加(第44条第1号ム)。

③強制排気式燃焼器告示の制定(参考参照)

(3)その他の安全対策

事故情報の収集・分析、消費者への周知等に関する安全対策として、重大製品事故情報報告・公表制度の創設、関係機関間の情報共有・分析体制の強化、点検・調査等の拡充、長期使用製品安全点検制度の施行といった安全対策が採られました。

(4)業界の取組み

(一社)日本ガス石油機器工業会では、ガス温水機器の構造別に安全高度化に向けた取組みをしています。(図4.4参照)

参　考

○特監法施行規則（抄）

（監督の方法）

第３条　法第３条の規定による監督は、次の各号により行うものとする。

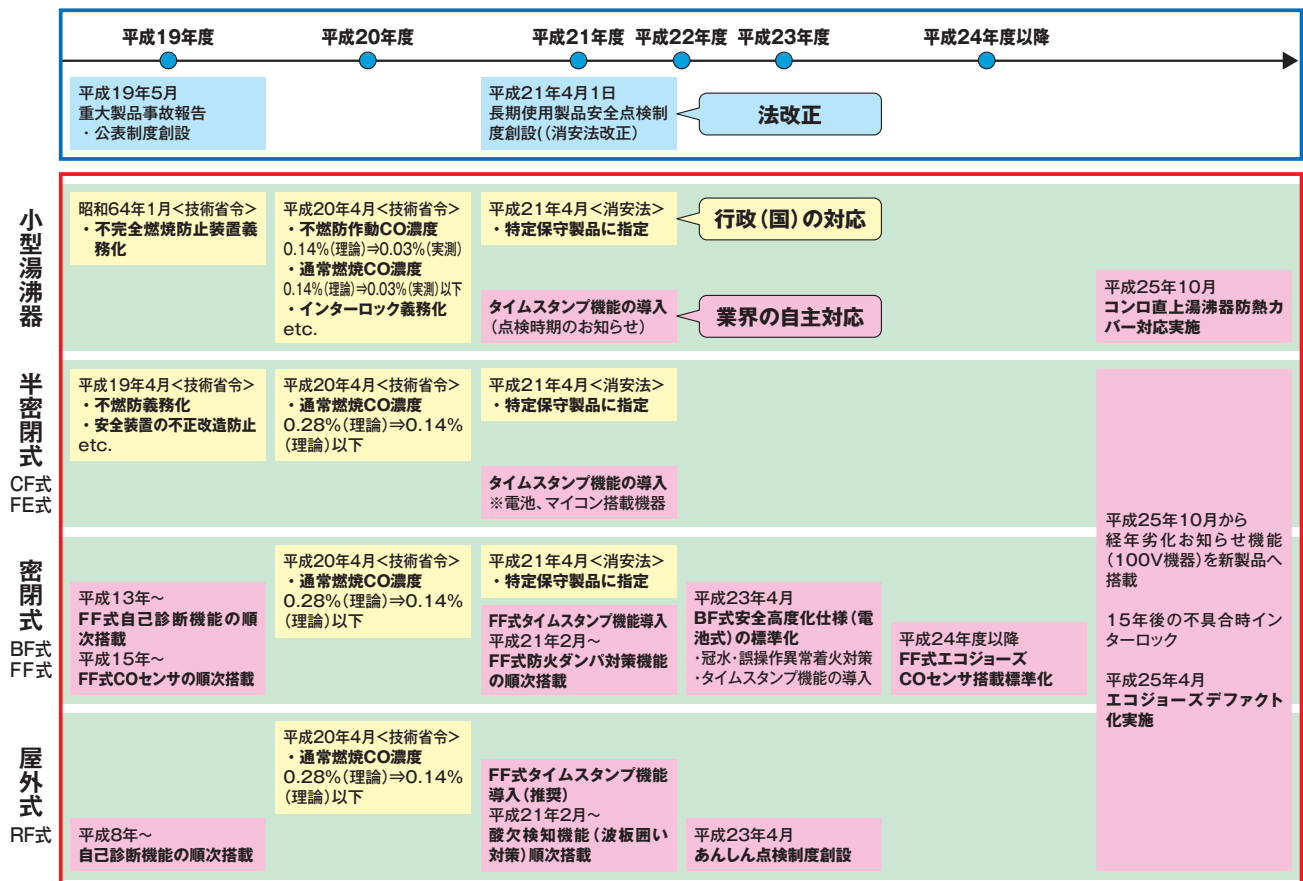
（１）特定工事の施工場所において、特定消費機器の設置場所、排気筒等の形状及び安全装置の機能を喪失させてはならないことを指示すること。

以下、省略

○液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則に基づき強制排気式の燃焼器を定める告示（平成19年3月13日経済産業省告示第65号）

液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則（平成九年通商産業省令第十一号）第四十四条第一号ムに規定する強制排気式の燃焼器であって告示で定めるものは、別表のとおりとする。

1	パロマ工業株式会社製	PH－81F	14	株式会社陽栄製作所製	S10S7	27	株式会社陽栄製作所製	S10S3
2	パロマ工業株式会社製	PH－82F	15	株式会社陽栄製作所製	S10S7B	28	株式会社陽栄製作所製	SF13－1
3	パロマ工業株式会社製	PH－101F	16	株式会社陽栄製作所製	S10S8	29	株式会社陽栄製作所製	S13S01
4	パロマ工業株式会社製	PH－102F	17	株式会社陽栄製作所製	S13S7	30	株式会社陽栄製作所製	S13S02
5	パロマ工業株式会社製	PH－131F	18	株式会社陽栄製作所製	S13S7B	31	株式会社陽栄製作所製	S13S03
6	パロマ工業株式会社製	PH－132F	19	株式会社陽栄製作所製	S13S8	32	株式会社陽栄製作所製	S13S4
7	パロマ工業株式会社製	PH－161F	20	株式会社陽栄製作所製	SF7－1	33	株式会社陽栄製作所製	V10S1
8	パロマ工業株式会社製	PH－８号CF	21	株式会社陽栄製作所製	S07S01	34	株式会社陽栄製作所製	V10S2
9	パロマ工業株式会社製	PH－10号CF	22	株式会社陽栄製作所製	S08S01	35	リンナイ株式会社製	RU－9EF
10	パロマ工業株式会社製	PH－12号AF	23	株式会社陽栄製作所製	S8S2	36	リンナイ株式会社製	RU－13EF
11	株式会社陽栄製作所製	S8S7	24	株式会社陽栄製作所製	S8S3	37	鳥取三洋電機株式会社製	GB－FE801
12	株式会社陽栄製作所製	S8S7B	25	株式会社陽栄製作所製	S10S01			
13	株式会社陽栄製作所製	S8S8	26	株式会社陽栄製作所製	S10S02			

図4.4　ガス温水機器の安全高度化に向けた取り組み概要

6.4 今後の対応について

これら一連の事故の対応について、平成24〜25年において消費者安全調査委員会により調査が行われ、その結論として、事故後の対応はおおむね妥当であるが、その上でいくつかの対策を行うべきとして経済産業大臣に対し意見が提出されました【参照：消費者安全法第33条の規定に基づく意見（平成26年1月24日付け消安第6号）】。

この意見を受け、経済産業省から（一社）日本ガス石油機器工業会に対して、強制排気式半密閉型ガス瞬間湯沸器の安全対策に関する取組について要請がされました【参照：強制排気式半密閉型ガス瞬間湯沸器の安全対策に関する取組の要請について（平成26年1月27日付け26製安第3号、26ガ安第3号）】。

この要請に関連し、本テキストにおいても燃焼器の不正改造による事故について取り上げることとしました。

燃焼器の不正改造による事故の発生とその後の対応については、既に液化石油ガス販売事業者に周知されているところですが、上述の要請がありましたことから、改めて再発防止に取り組んでいただくようお願いします。

設備工事にあたっては、燃焼器の不正改造を行わないのは当然のこととして、関係する法令や技術基準等を十分に理解し、遵守してください。

また、対象機器が現在でも月に数件程度回収されており、未回収の対象機器が少なからず残っていることが予想されるため、消費設備定期調査時などの際に対象機器を発見した場合にはその回収にご協力ください。

消安委第6号
平成２６年１月２４日

経済産業大臣
茂木　敏充　殿

消費者安全調査委員会
委員長　畑村　洋太郎

消費者安全法第３３条の規定に基づく意見

標記について、消費者安全調査委員会は、平成１７年１１月２８日に東京都内で発生したガス湯沸器事故に関して行った、消費者安全法（平成２１年法律第５０号）第２４条第１項の規定に基づく評価の結果を踏まえ、消費者安全確保の見地から、下記のとおり意見を提出する。

記

強制排気式半密閉型ガス瞬間湯沸器（以下「ガス湯沸器」という。）に関し、以下の点について、関係工業会等によるガイドラインの作成等を通じたルール化を図り、適切に周知徹底等が行われるよう関係工業会等を指導すべきである。

（１）　製造事業者及び輸入事業者（以下「製造事業者等」という。）が作成するサービスマニュアルに、危険性を含めて改造禁止に関する警告を見やすく表示することや、製造事業者等において取り組み始めているガス湯沸器本体への安全装置の改造禁止に関する警告表示を徹底する等の方法により、現場で作業を行う者に対して、改造禁止について周知徹底を図る。

（２）　あわせて、改造等によって消費者の生命を脅かす重大な結果が引き起こされる可能性がある場合や実際に生じた場合には、その重大な結果を含めて、現場で作業を行う者に周知徹底を図る。

（３）　修理等を行うサービス事業者が、現場における対応策の判断が付かない場合に、製造事業者等に確認できるルートを明確にしておく。

経済産業省

２６製安第３号
２６商ガ安第３号
平成２６年１月２７日

一般社団法人日本ガス石油機器工業会
会長　川上　康男　殿

経済産業省商務流通保安グループ製品安全課長　岡部　忠久
ガス安全室長　大木　治

強制排気式半密閉型ガス瞬間湯沸器の安全対策に関する取組の要請について

日頃より経済産業省の製品安全行政に御協力を頂きまして、誠にありがとうございます。

パロマ工業株式会社（現株式会社パロマ）製ガス瞬間湯沸器による一酸化炭素中毒事故に係る経済産業省の事故原因調査等に関して、消費者安全調査委員会が行った評価の結果が平成２６年１月２４日に公表されました。

評価の結果を踏まえ、消費者安全法第３３条の規定に基づき、消費者安全調査委員会から経済産業大臣に対して、別添のとおり意見具申がなされました。

貴団体におかれましては、意見具申の（１）から（３）までの内容を踏まえ、強制排気式半密閉型ガス瞬間湯沸器の安全対策への取組として、所要の対策を講じるよう要請します。

（本件に関する問い合わせ先）
・経済産業省商務流通保安グループ製品安全課
電話：０３−３５０１−４７０７（直通）
担当：吉田、北原
・経済産業省商務流通保安グループガス安全室
電話：０３−３５０１−４０３２（直通）
担当：濱野、萩野

第5章　保安機器等

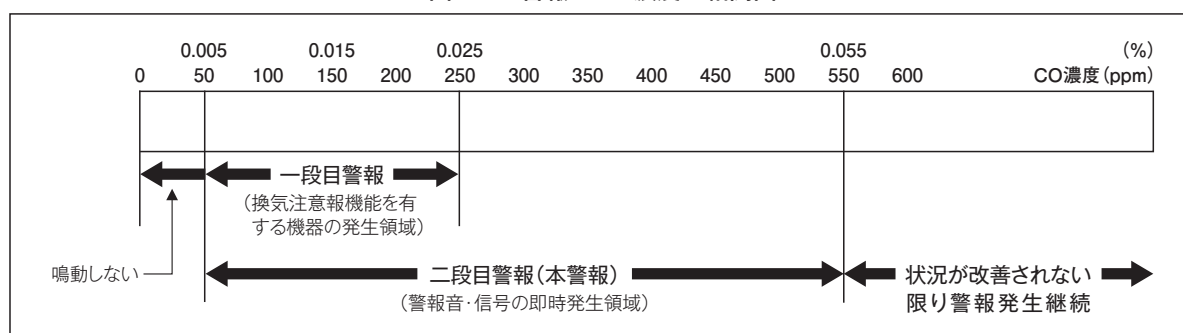
この章では、CO中毒事故を防止するための保安機器等であるCO警報器を紹介しましたので、同機器を設置する際の参考としてください。
また、CO警報器には、家庭用（家庭用のCO警報器）と業務用（業務用換気警報器）の2種類があり、技術的な仕組みが異なっています。

1. 家庭用のCO警報器

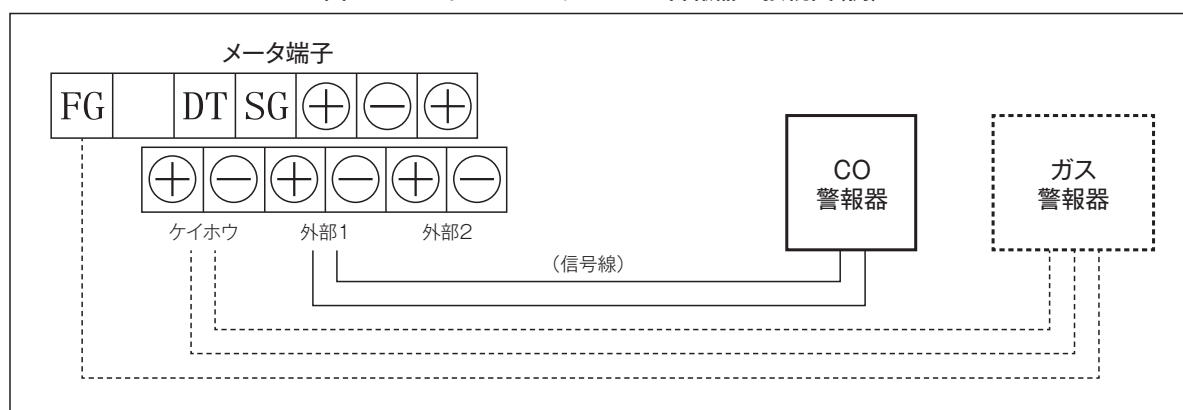
1.1 家庭用のCO警報器の機能

（1）警報方式

家庭用のCO警報器（LPガス用）はCO濃度50ppm超250ppm以下で換気注意報機能を有する機器はメロディ等で、50ppm超550ppm以下では警報を音声、あるいはブザーで知らせます。

図5.1　警報とCO濃度の相関図

（2）外部出力

マイコンメータS等には、家庭用のCO警報器と連動させることにより、警報器が異常を検知した時に、ガスを遮断し、燃焼器の使用を中断させる機能があります。
この機能によりCOの発生源を自動的に停止することができます。

図5.2　マイコンメータSとCO警報器の接続図（例）

参　考

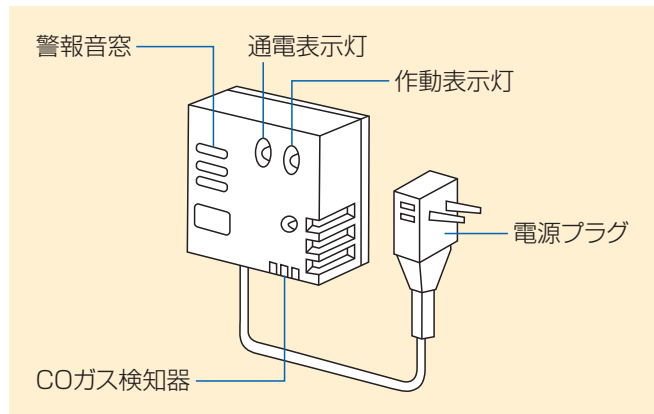
マイコンメータS等

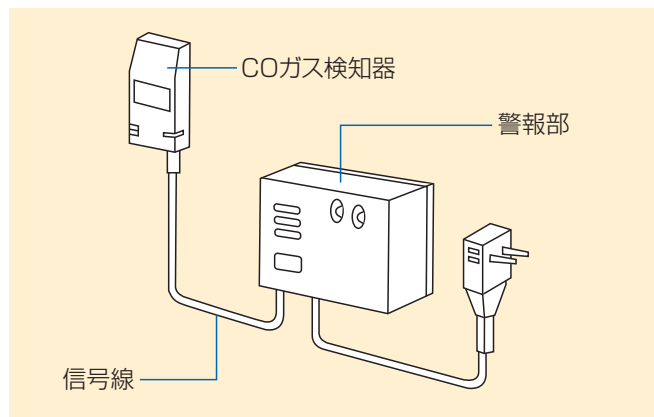
不完全燃焼防止装置（不燃防）が付いていない開放式ガス瞬間湯沸器の長時間使用によるCO中毒事故を防止するため、マイコンメータS等の部分停止機能の設定により流量区分5･6の遮断値を20分に固定することができます。
流量区分5･6以外の区分は自動設定を行います。
注意　5･6の流量区分は、ふろがまの流量区分にも相当します。設定する場合は、ふろがまがないことを確認してください。

1.2 家庭用のCO警報器の種類

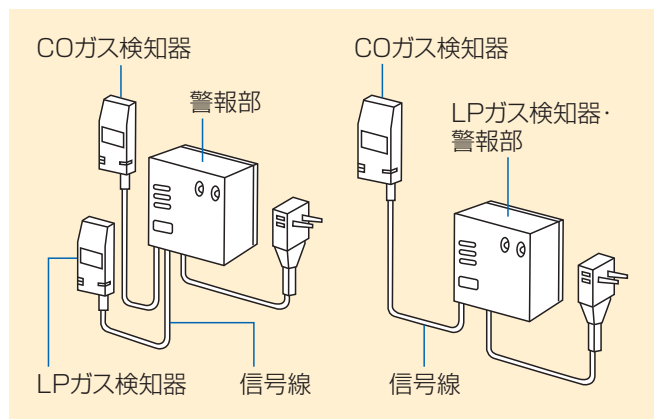
(1) CO警報器は使用する場所や消費者が要求する機能によって次の型式の警報器があります。

①一体型CO警報器

COガス検知部と警報部が同一のケースに組み込まれたもの。なお、信号端子付きのものはマイコンメータや集中監視システムと連動が可能です。マイコンメータとCO警報器が連動しているとCOが発生したとき、自動的にガスを止めてくれます。

②分離型CO警報器

COガス検知部と警報部が別々のケースに組み込まれたもので、両者を信号線で接続して使用するもの。COガス検知部は防滴構造で、浴室等に適したものも準備されています。なお、信号端子付きのものはマイコンメータや集中監視システムと連動が可能です。

③複合型警報器

LPガスとCOガスの両方を検知するもので、次の3つの型があります。

- LPガス検知部、COガス検知部、警報部の3者がそれぞれ分離しているもの。
- LPガス検知部・警報部が一体となり、これと離れてCOガス検知部があるもの。
- COガス検知部・警報部が一体となり、これと離れてLPガス検知部があるもの。（説明図は省略）

④火災警報器付き複合型

- COガス検知部・火災検知部・警報部が一体となったもの。
- COガス検知部・火災検知部・警報部が一体となり、これと離れてガス警報器があるもの。

(2)CO警報器の交換期限

ガス警報器工業会では、CO警報器の交換期限を「5年」に設定しています。5年を過ぎたCO警報器はCOを検知しないおそれがあるので期限内に交換する必要があります。

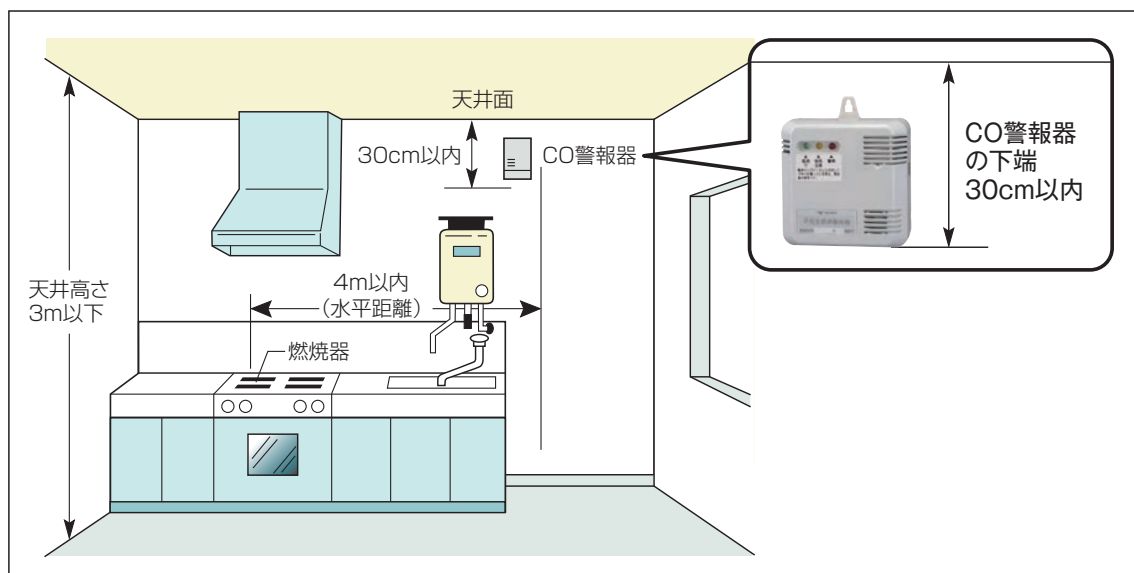
1.3 家庭用のCO警報器の設置等

(1)設置位置・場所

①燃焼器を設置してある室内と同一室内

②不完全燃焼を検知しようとする燃焼器の最も遠いバーナーの中心から水平距離が4m以内で、かつ天井から30cm以内

③燃焼排ガスが滞留しやすい位置であって、警報器鳴動時の表示等が容易に確認できる位置

図5.3　CO警報器設置例

(2)CO警報器を設置してはいけない場所

①燃焼器の真上及び排気、湯気、湯煙等が直接当たるおそれのある場所

②厨房設備、家具等のかげになり、燃焼排ガスに触れにくい場所

③給排気口等の付近で常時外気により燃焼排ガスが薄められるおそれのある場所

④周囲温度又は輻射によりCO警報器の外かく温度が50℃以上、または0℃以下になるおそれのある場所

⑤浴室(耐湿防滴構造のものを除く。)

2. 業務用換気警報器

近年のLPガス事故のうち重大事故について、CO中毒事故の占める割合が増加しており、その多くは業務用厨房で発生しています。原因は燃焼器具のメンテナンス不足や換気不備など、消費者の取り扱いミスによるものです。業務用厨房で使用されるガス燃焼器は安全装置がないものが多く、事故が発生すると従業員だけでなく、一般客を含めた多数の死傷者を出す危険性があります。CO中毒及びLPガス事故防止は燃焼器具及び給排気設備の点検を定期的に実施し、併せて業務用換気警報器等の安全器具を設置することが重要です。

図5.4　近年の建物別事故件数

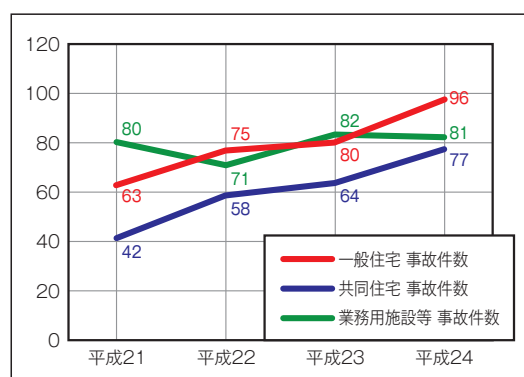



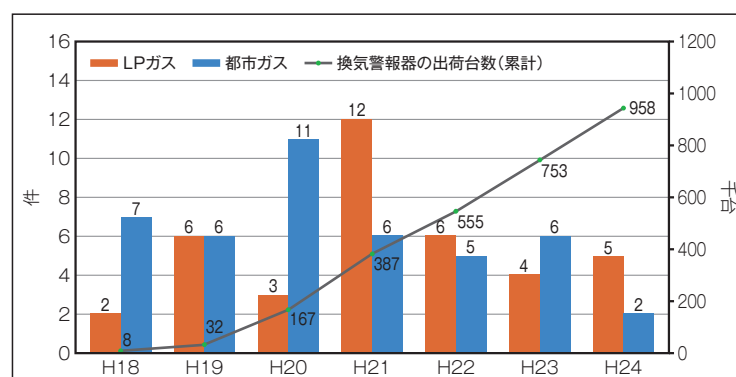
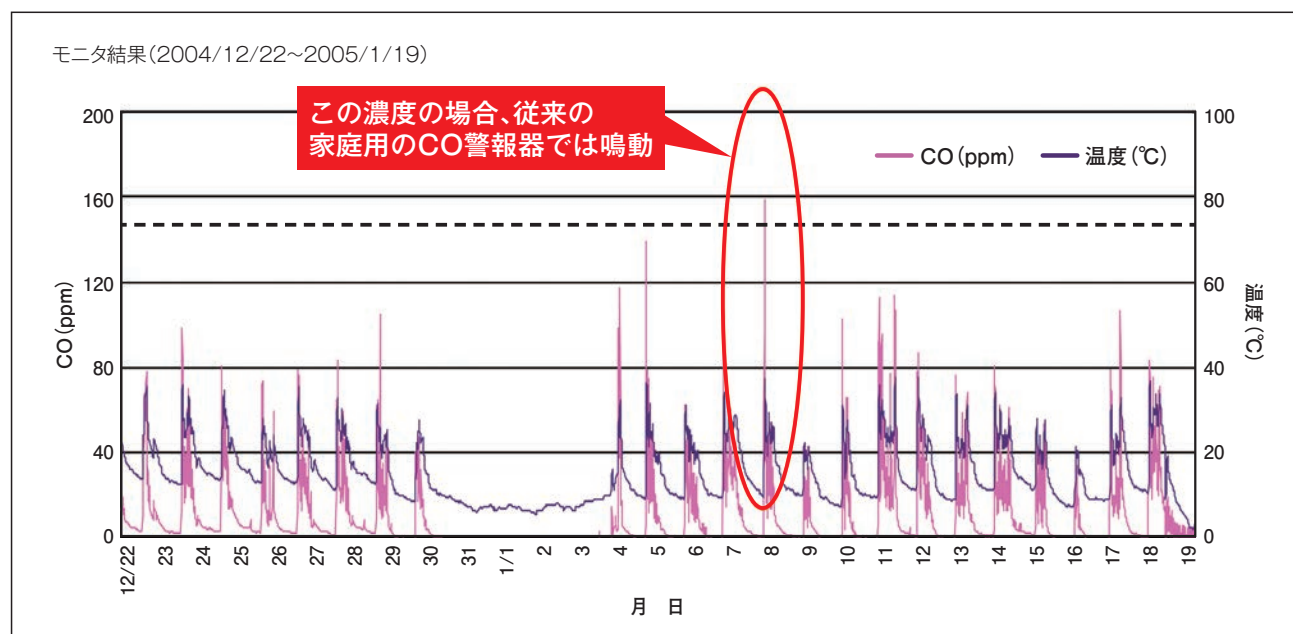
図5.5　業務用厨房のCO中毒事故件数と業務用換気警報器累計出荷台数

2.1 業務用厨房でのCO発生状況例

図5.6　業務用厨房CO濃度測定例

- 業務用厨房では、主に始業時(冷えた燃焼器を点火した時など)に、一過性のCOが発生する時があります。
- 従来の家庭用のCO警報器では、上図のようにCO濃度が約150ppmで約10分間継続すると換気注意報を発します。COHb濃度に換算すると約3%であり、人体には影響の無いレベルですが、業務用厨房では警報が頻発して、CO警報器のコンセントが抜かれるなどの問題がありました。
- 上記の問題を解決するために、業務用換気警報器では、警報レベルをCOHb濃度に換算し、約20%で警報します。
- 従って、業務用換気警報器が鳴動した場合、従来の家庭用のCO警報器が鳴動する場合と比較して、CO発生濃度が高く、又発生時間も長く危険であることから、燃焼器の消火と共に、直ぐに換気を行うなどの処置を徹底する必要があります。

2.2 業務用換気警報器とは

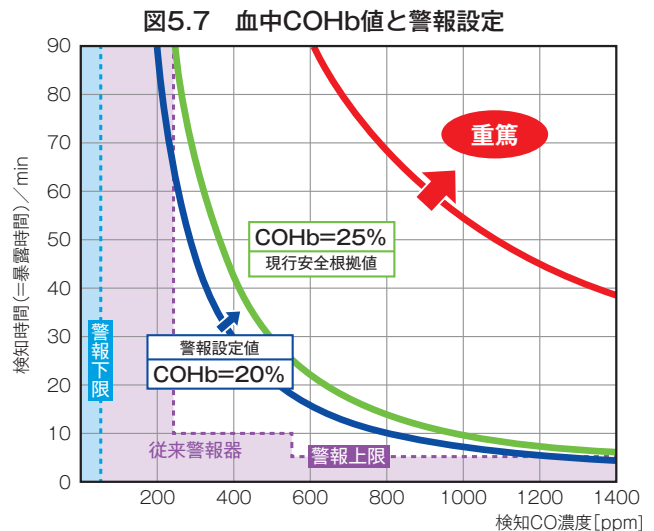
業務用厨房のCO中毒事故防止を目的とし、換気をうながす警報器。
検知部と警報部が一体のもので、厨房室等の換気不良や換気忘れによる燃焼器の不完全燃焼によって発生した一酸化炭素が人体に影響を及ぼす可能性が高い場合に警報を発します。

●人体に自覚症状が表れ始める前のレベルで警報を発する
　⇒COHb濃度を推定演算し警報
●経年変化が少なく、高濃度まで精度が高いCOセンサーが必要
　⇒新規の電気化学センサーを採用
●配線不要な（電池式）で取付が容易な警報器
　⇒新規の電気化学センサーを採用し、呼気位置高さに設置して使用

2.3 主な特徴

業務用換気警報器は、他のガスに反応しにくい電気化学式センサを使用しており、以下のような特徴があります。

- 一過性のCOでは警報しない
- 電池式で設置が容易
- 音声警報で分かり易い
  「ピー、一酸化炭素中毒になるおそれがあります　ただちに換気してください　ガス会社に連絡してください。」
- 警報履歴が取れる
  電気化学式COセンサはCOの選択性を持ち、低濃度から高濃度まで精度よく検出できるため工業用、産業用分野で使用されています。また、この警報器は一過性のCOでは警報せず、CO濃度と経過時間から血中COヘモグロビン（COHb）値に換算し、その値が警報設定値以上になった時に警報します。（図5.7参照）

図5.7　血中COHb値と警報設定

（1）業務用換気警報器の警報方式

音声切替スイッチにより、警報音の変更が可能な例

〔きつめの口調〕	〔やさしい口調〕
ピィーポォーピィーポォー	ピッポッピッポッ
一酸化炭素中毒になる恐れがあります	空気が汚れています
ただちに換気してください	換気扇が回っていることを確認してください
ガス会社に連絡してください	ガス会社に連絡してください

(2)警報履歴簡易表示機能について

スイッチ操作による警報履歴簡易表示機能の例

スイッチの長押し等により、表示モードへ移行

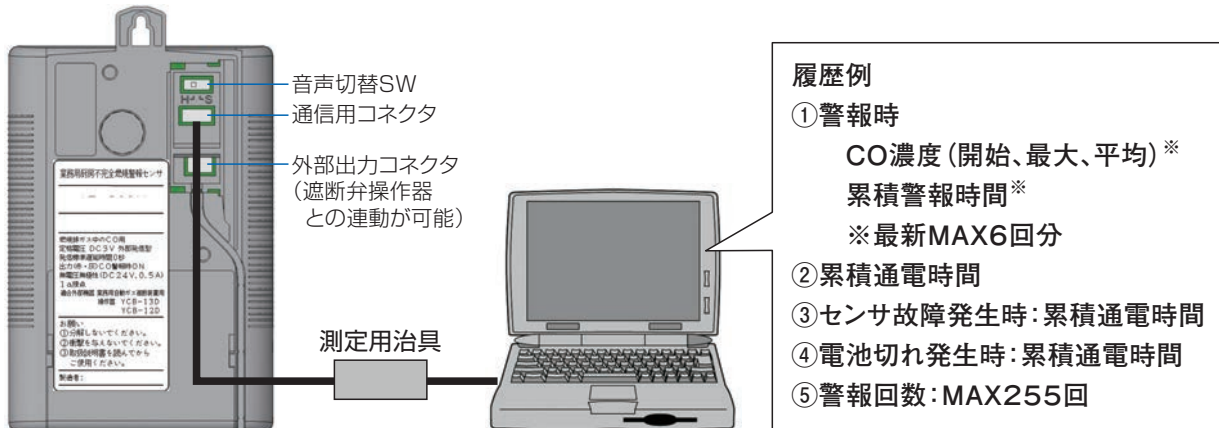
履歴表示例：①期間中の全鳴動回数が6回以上（2ヶ月に1回以上） ⇒ 黄LED点滅

②期間中の全鳴動回数が1～5回 ⇒ 緑LED点滅

＊鳴動が無い場合は、点滅せず

上記の様にLEDの点滅状態で警報履歴状態が判る

(3)警報履歴機能について

警報器が設置された厨房でのCO発生状況が把握できる場合の例

(4)警報履歴詳細例について

PC通信機能を使うことで、警報時の詳細情報を読み取ることができます。

最終履歴		3	3
履歴1	監視開始時タイマ	140C	5132[h]
	監視開始濃度勾配	0016	22[p/m]
	警報前最大濃度	01B7	439[ppm]
	警報時濃度	019A	410[ppm]
	警報時経過時間	001B	27[min]
	積算値クリア時間	005A	90[min]
履歴2	監視開始時タイマ	5641	22081[h]
	監視開始濃度勾配	0056	86[p/m]
	警報前最大濃度	0314	788[ppm]
	警報時濃度	019E	414[ppm]
	警報時経過時間	000A	10[min]
	積算値クリア時間	0048	72[min]
履歴3	監視開始時タイマ	6349	25417[h]
	監視開始濃度勾配	0038	56[p/m]
	警報前最大濃度	039D	925[ppm]
	警報時濃度	009E	158[ppm]
	警報時経過時間	007D	125[min]
	積算値クリア時間	00BA	186[min]
		0000	0[h]

→ 警報時最大濃度439ppm
警報時平均濃度410ppm
警報時間27分間

→ 警報時最大濃度788ppm
警報時平均濃度414ppm
警報時間10分間

→ 警報時最大濃度925ppm
警報時平均濃度158ppm
警報時間125分間

(5)故障・電池切れ警報について

故障警報例：ランプ（緑）3回点滅/10秒周期

擬音『ピピピッ』/1分毎

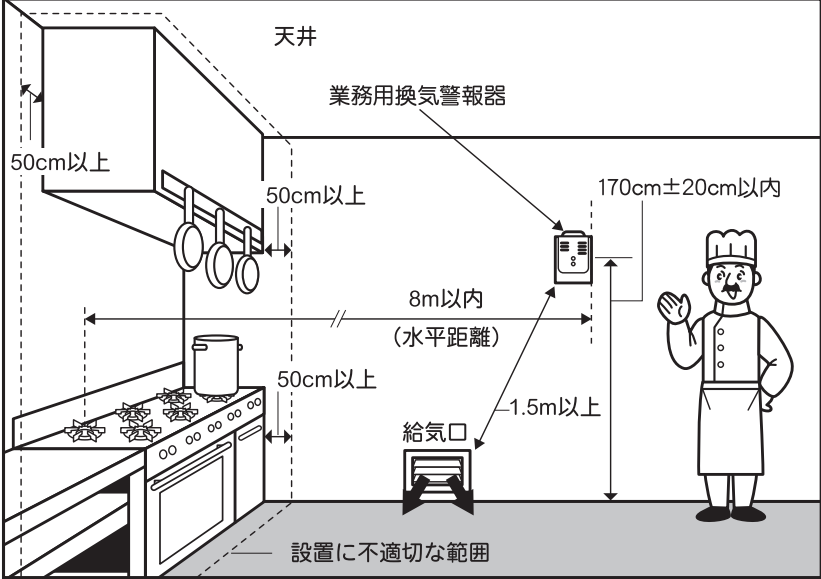
音声『ピピピッ　故障です　ガス会社に連絡してください』/1時間毎

※スイッチ操作により、音声警報の確認が可能

電池切れ警報例：ランプ（緑）1回点滅/10秒周期

擬音『ピッ』/1分毎

音声 スイッチ操作時　『ピッ　電池切れです　ガス会社に連絡してください』

(6)業務用換気警報器の交換期限

ガス警報器工業会では、平成22年から業務用換気警報器の交換期限を「6年」に設定しています。
期限を過ぎた業務用換気警報器はCOを検知しないおそれがあるので期限内に交換する必要があります。

2.4 設置位置・場所

基本的な設置を(図5.8)に示します。但し、建物の構造等によっては燃焼器を設置していない他室にCOが流入し、滞留する可能性があるため、常時、人がいる厨房周囲の部屋にも設置することをお奨めします。

図5.8 業務用換気警報器の正しい設置位置

天井
業務用換気警報器
50cm以上
50cm以上
170cm±20cm以内
8m以内
(水平距離)
50cm以上
1.5m以上
給気口
設置に不適切な範囲

※詳細については取扱説明書・設置説明書等を確認ください

■設置場所

- ガス機器を設置してある部屋と同一室内
- ガス機器からの水平距離が50cm以上8m以内の位置(最も遠いバーナから8m以内)
- 床から170㎝±20㎝の位置に設置する。

■設置してはいけない場所

- ガス機器の排気、湯気、油煙及び調理のアルコール蒸気等が直接かかる場所
- ガス機器等の使用中に周囲温度が0℃以下又は50℃以上になるおそれのある場所
- 水しぶきがかかる場所
- 給気口、換気口、エアコン等の吹き出し口から1.5m以内の場所
- レンジフードから50cm以内の場所

2.5 維持管理

業務用換気警報器が頻繁に鳴動したため「取り外している」、「過去何度か鳴動したが連絡していない」などの事例もあり、法定周知以外に周知と点検を実施することが重要です。

≪定期点検≫

- 設置位置移動の有無、交換期限、正常作動の確認
  目視とテストスイッチによる点検を行う。
- 警報履歴の確認
  警報履歴を確認し、鳴動履歴があれば原因を調査し改善を奨めましょう。

警報履歴の確認方法　例

1年以内に警報した履歴がある場合、点検／停止スイッチを操作することにより警報回数をランプの点滅で確認することができます。点検／停止スイッチを6秒以上押して、「ピッ」「ピピッ」「ピピピッ」と鳴ったら点検／停止スイッチから手を離してください。

ランプ		直近1年の警報回数
(黄)	(緑)	
—	3回点滅(1秒間隔)	1～5回
3回点滅(1秒間隔)	—	6回以上

- ランプ点滅後、「ピー」と鳴り終了します。
- 警報が発生していない場合(警報回数0回)は、ランプは点滅しません。

＊マイコンメーターと連動している場合は連動を解除の上、実施してください。

2.6 消費者の使用実態の把握

消費設備調査時にはCOが発生していなくても、複数のガス機器が同時に使用される営業中にCOが発生する事例があり、これらは、換気装置の作動忘れ、不適切な使用方法等に起因しています。業務用換気警報器の鳴動状況を有効に活用することで、消費者の使用実態についても把握することが可能となります。

2.7 鳴動連絡(通報)時の対応

業務用換気警報器は一過性のCOでは警報しないため、消費者から連絡を受けた時は人体に危険が及ぶ可能性があり、直ちに換気等の処置を講ずる必要があります。

≪状況確認と対応≫

1.状況の確認
- 給排気設備(換気扇等)作動の有無を確認する。
- 未使用換気設備の作動と窓や扉を開放し、換気の促進を要請する。

2.燃焼器の使用の一旦停止
- 燃焼器の使用を停止し、安全が確認できるまでは使用しないよう要請する。

≪調査点検≫

1.室内CO濃度の測定
　業務用換気警報器が鳴動している時は室内に入らず、窓など室外から測定する。
2.厨房給排気設備の点検
　排気設備による排気が正常に行われているか、給気口が塞がれていないか確認する。
3.燃焼器の点検
　燃焼器の排気部や給気部が目詰まりしていないか確認する。
4.業務用換気警報器の鳴動(警報)履歴を確認する。
　(P.66「(2)警報履歴簡易表示機能について」、「(3)警報履歴機能について」、「(4)警報履歴詳細例について」を参照)

消費者からの連絡(通報)事例

受付日	地域	原因	通話内容	作業結果
2011/10/18	埼　玉	不完全燃焼	フライヤーを使うと警報器が鳴ってしまう。至急見に来て欲しい。	フライヤーのバーナー部に煤が大量に付着していたため、分解し掃除。
2012/11/13	静　岡	不完全燃焼	警報器が2~3日前から鳴りだして、現在はずしている。ガス臭いので見に来て欲しい。多分フライヤーが原因ではないか。換気はしている。	ガス臭いとの作業指示だったが、業務用換気警報器が鳴っていたとのことで、厨房内の換気が原因と思われる。ガスフライヤーの使用中止をお願いして現場へ急行した。ガスフライヤーの確認をしたところ、種火の燃焼状況が悪く赤火になっており、換気口部分がすすで詰まっている状態。種火とバーナー及び換気口部分の清掃をし、燃焼状態の良好を確認。換気と使用方法の注意と業務用換気警報器の間違いのない設置を依頼。

2.8 鳴動連絡(通報)時の事例

業務用換気警報器を設置した厨房において実際に警報器が鳴動し、販売事業者が現場に出向いた際の状況を紹介します。この事例では、事故に至る前に不具合を発見し、改善することができました。

概　要

業務用厨房の種類：ラーメン店

ポイント：「給気口」

- 給気口が排気フードの真下に位置していた。

直接原因：「給気口フィルター」

油と埃で目詰まりしており給気口として機能していない。

事故防止のための行動

給気口位置の移動
フィルターのメンテナンス
清掃・交換をして頂く。

概　要

業務用厨房の種類：肉店(チャーシューの仕込み用)

ポイント：「換気と窓の位置」

- 換気扇の隣に窓があった。
- アコーデオンカーテンで仕切ることができる。(普段は仕切らないで使用していた)

直接原因：「給気のショートサーキット」

換気扇を作動させていても、部屋全体の排気は行われず、窓からの給気をそのまま排気してしまい、結果として給気が不足していた。

事故防止のための行動

換気扇位置の移動(換気扇位置を給気口となる窓と、部屋の対角線上となる場所とするのが有効)。
換気扇位置の移動が完了するまでは、アコーデオンカーテンを閉めて使用しないようにしていただく。

概　要

業務用厨房の種類：和食食堂

ポイント：

- 三重巻きバーナーがスープ台の一番奥まで押し込まれて設置されていた。

直接原因：

三重巻バーナーがスープ台のバックガードギリギリまで奥に押し込まれて設置されていたため、2次空気の供給が不足し、不完全燃焼が発生した。

事故防止のための行動

三重巻きバーナーなど移動が可能な燃焼器は、可能な限りレンジ台などの奥に押し込まれた状態で設置されることが多いが、バックガード等と接近しすぎてしまい、二次空気の不足に陥りやすい。
作業上は可能な限り奥に入れて作業スペースを確保したい所であるが、設置位置には注意して頂く。

概　要

業務用厨房の種類：饅頭屋（饅頭を店で蒸して販売する）

ポイント：

- 貸店舗での営業
- 既存の換気扇では能力不足
- 既存の給気口では能力不足

直接原因：

直接の原因は換気扇の未作動だった。
換気扇の能力不足が根本にあった。

事故防止のための行動

貸店舗を改装し、業務用の店舗として営業を行っているお店は、換気扇の能力に注意が必要
換気扇能力アップ・給気口増大を実施

概　要

業務用厨房の種類：うどん屋

ポイント：

- 給気口の閉塞

直接原因：

給気口裏側に棚を作成し、物を置いててしまったため
結果として給気口が閉塞されてしまった。

事故防止のための行動

給気口位置に注意し、荷物等で塞いでしまうことのないようにして頂く。

概　要

業務用厨房の種類：洋食レストラン

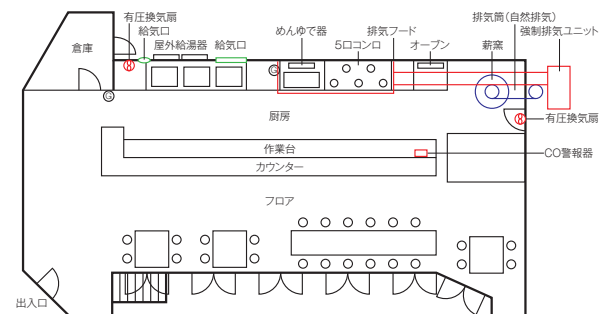
設備：

有圧換気扇は2箇所に設置されておりうち一台は給気扇と連動している。厨房には薪のピザ窯があり、こちらの排気は煙突による自然排気。

ポイント：

- 機器の掃除、メンテナンス

直接原因：

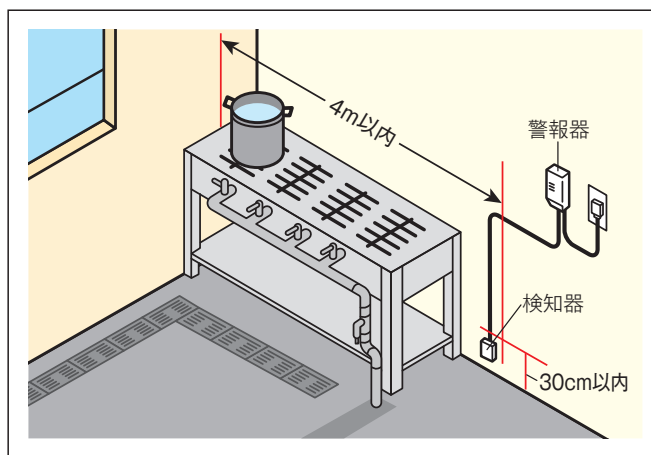
直接原因は換気扇の作動忘れであった。
厨房内を清掃する際に、めんゆで器の排気口から燃焼器内部に洗剤等が流れ込み、長い間をかけて内部に酷い汚れを作り、燃焼状態を悪化させていた。

事故防止のための行動

給気口位置に注意し、荷物等で塞いでしまうことのないようにして頂く。

3. LPガス警報器

床の水洗いや、多量の調理用アルコールを使用するなどの業務用厨房には環境に適した防滴構造を有する分離型や誤報防止型警報器を設置しましょう。業務用厨房で使用されるガス機器は大型の器具が多く、ガスが漏えいすると短時間で爆発下限界を超える可能性があり、早期発見に備えることが大切です。LPガス警報器は、空気中にLPガスが0.02～0.5%（爆発下限界の1/100～1/4）の、わずかなガス漏れを検知して警報音や外部に信号を出して知らせます。

（分離型警報器の例）

図5.9　設置位置

3.1 主な特長

- 耐湿防滴構造（ガス検知部）
- マイコンメータ連動出力
- 故障表示機能（検知部信号線断線等）

3.2 設置位置

ガス検知部は、ガス機器の遠い外側面から水平距離4m以内、床上30cm以内に設置し、警報部は水や湯気が直接掛からない場所および高温にならない場所、警報ランプが見易い位置に設置します。（図5参照）

3.3 維持管理

- 消費設備調査の時は、正しく設置されているか、電源が入っているか確認してください。
- ガス検知部の周りに物が置かれていないか確認してください。
- 設置から5年を経過したものは規定のガス濃度で警報しない等、誤作動のおそれがあるため、新品と交換するよう消費者に要請してください。

3.4 警報器鳴動通報時の対応

ガス警報器が警報した時は必ず原因があります。ガス漏れ以外の警報では、水ぬれや断線、ショート等による故障もあり、水ぬれを放置すると漏電事故に至る場合があります。また、COを検知した事例もあり、警報時の状況をよく確認し、漏えい検査で漏れがない場合でも、燃焼器の燃焼状態を確認するなど、適切に対処することが重要です。

ガス警報器はCOを検知する設計はされていません。
極端な酸素不足でガスが正常に燃焼しない場合はCOを含む未燃ガスが発生し、それを検知して警報することがあります。

3.5 ガス警報器がCO(不完全燃焼)を検知した事例

事例　2012年3月1日　岐阜県

岐阜県内の交流施設において、そば打ち体験学習中の高校生35名、教員7名及び体験学習の講師７名（ボランティア）の計49名のうち、高校生16名と教員4名、講師2名の計22名が、一酸化炭素（以下「CO」という。）中毒事故が発生しました。
原因は、そば打ち体験学習中に使用していためんゆで器の排気口が鍋で塞がれていたことから、排気不良になり、不完全燃焼を起こしてCOが発生したものと推定されます。
なお、当該めんゆで器の排気口を塞いだ状態で使用していた際、**ガス警報器が2回鳴動していましたが、当該警報器をコンセントから抜いてしまっていました。不完全燃焼が起きると、COを含む未燃ガス（可燃性のガス）が発生することから、未燃ガスにガス警報器が反応した**可能性も想定されます。

（出典　経済産業省）

消費者の連絡（通報）と対応事例

受付日	地域	原因	通話内容	作業結果
2011/10/25	埼　玉	埋設管腐蝕	警報器が朝来たら鳴っていた。スプレー等で反応する場合があると伝えるが不安があるので点検しに来て欲しい。ガスの臭いがするか聞いたところ色々な臭いがするので分からない。	漏えい検査をしていたところ測定開始圧力は4.0KPaスタート。終了圧力が1.49KPaのため、即ガスの使用を中止し改善工事を行った。消費側配管が埋設の白ガス管。腐食による漏えいが原因。
2012/2/13	兵　庫	ゴム管 接続不良	集中監視をしている中華料理店から警報遮断を受信。電話では原因が特定できず、出動。	警報器は鳴動していなかったが自記圧力計で圧力を測定したところ微少漏えいを確認し、原因を詳しく調査したところ、ゴム管の接続部から漏えいをつきとめた。消費者が前日ガス器具を移動、ゴム管の長さを調整するために切断した際、先端がまっすぐに切られておらず接続不良による漏えいが原因。消費者による接続は少なくない。移動時は確実に接続がされているか確認するよう依頼。

4. LPガス警報器との連動

4.1 ガス警報器とSB型(EB型)保安メーターの連動

LPガス警報器とマイコンメータを信号線又は無線ユニット等で連動することによって、より一層、保安の向上が図れます。更にアンサー機能付き及びプラグ抜け機能付き警報器と連動すると遮断事象を警報器の音声メッセージなどで分かり易く消費者に知らせたり、警報器の電源断・電源抜け情報をメーターに表示することができます。
（SB型又はEB型保安メーターは業務用のため警報器が連動されないと使用できないように設計されています。使用最大流量4㎥/hのメーターで継続使用時間遮断機能を設定時は警報器を接続しなくても使用可能）

図5.10　システム構成例（1）

図5.11　システム構成例（2）

4.2 ガス警報連動遮断事例（集中監視システムの事例から抜粋）

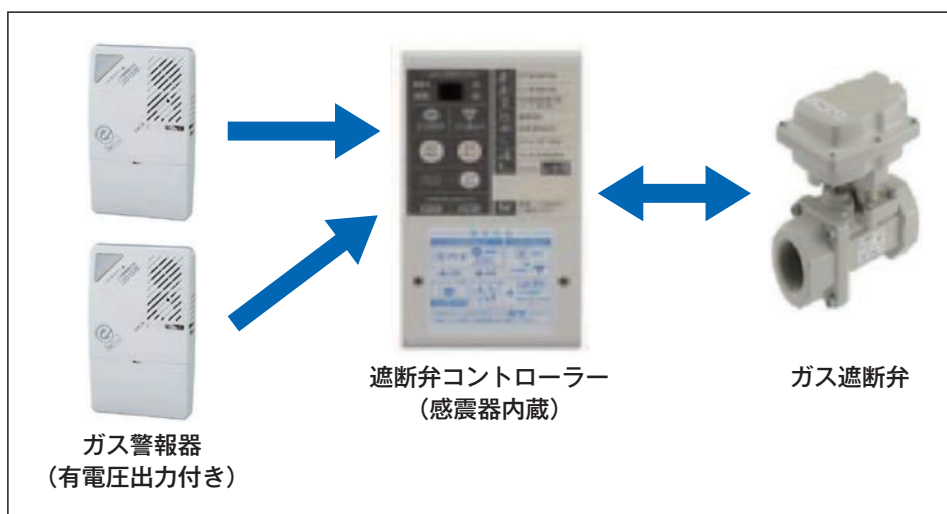
消費者の連絡（通報）と対応事例

受付日	地域	原因	対応内容
2011/3/6 21時48分	兵　庫	不完全閉止	公民館から警報遮断を受信。電話で連絡とれず出動したところ警報器が鳴動中、室内に入れないため容器バルブと中間ガス栓を閉止。翌日、点検の結果未使用ガス栓が半開になっていた。原因は前日会議があり、コンロを持ち込み使用した後、不完全閉止であった。使用後は、点検を確実に行うよう依頼。
2011/3/28 22時20分	長　崎	閉め忘れ	飲食店から警報遮断を受信。連絡とれずに近くにいた社員が出動し、消費者と店内に入り換気後、漏えい原因を調査したところ鋳物コンロの器具栓が半開、閉め忘れによる漏えいが原因。幸い、警報器の作動が早く、遮断したため漏えい量も少なく、火気を使用しなかったため大事に至らず。使用後は確実に器具栓を閉める習慣をつけるよう要請した。
2011/5/8 7時39分	石　川	接触による半開	飲食店から警報遮断を受信。連絡とれず出動し、容器バルブと中間ガス栓を閉止してメモを残した。その後10時頃消費者が仕込みに来たため事情を説明、店内に入り換気後、漏えい原因を調査したところ鋳物コンロの器具栓が半開、器具栓に何かの拍子に当たってしまい半開になったのが漏えい原因。自記圧力計で他に漏えいがないことを確認。使用後は確実に元栓と器具栓を閉めるよう要請した。
2011/7/17 0時1分	岡　山	不完全閉止	社宅食堂から警報遮断を受信。連絡取れず出動、社宅に居た社員と食堂に入ったところ警報器が鳴動中。点検の結果、1口コンロが半開、閉止して換気を行った、自記圧計で他に漏えいがないことを確認。
2012/8/2 14時35分	兵　庫	接触による半開	飲食店から警報遮断を受信。連絡とれず出動。消費者が店舗の前に住んでいることを知っていたため、事情を説明して店内に入ると警報器の鳴動とガス臭があり、換気後、点検の結果鋳物コンロが半開きなっていた。不注意による接触で半開。自記圧力計で他に漏えいがないことを確認。器具の取り扱いは十分注意し、閉店時は元栓を閉めるよう依頼。

4.3 LPガス警報器と遮断弁との連動遮断の対応例

SB型保安メーター連動のほか、遮断弁と遮断弁コントローラと警報器を組み合わせて、厨房内だけで安全システムを構成する例もあります。

ガスを使用する部屋ごとに設置するとガス遮断時に他室への影響を無くすことが出来ます。

図5.12　システム構成例

5. 警報器を設置したお客様への周知

家庭用のCO警報器、業務用換気警報器を設置したお客様に対しては、警報器が作動した際にどのような対応をすればよいのか注意事項等を周知する必要があります。
以下の事項を参考に、お客様へ周知しましょう。

5.1 家庭用のCO警報器の場合

(1)周知する内容

①警報器が鳴った時のお客様の対応

- ドアや窓を開けて充分に換気をする。
- ガスの使用をやめ、ガス栓、器具栓を閉める。
- 販売店に連絡し、燃焼器の点検をしてもらう。

②注意事項

- 警報器が鳴っているのを部屋の外で聞いたときには、外側からドアや窓を開けて換気をしてから入る。
- 警報器が鳴っている部屋にいきなり入ると、部屋のCO濃度が高い場合、CO中毒になる危険性がある。
- 点検が終わるまでは、ガスを使わない。
- 点検の結果、器具が不完全燃焼することが分かった場合は、必ず修理を行った後に使用する。

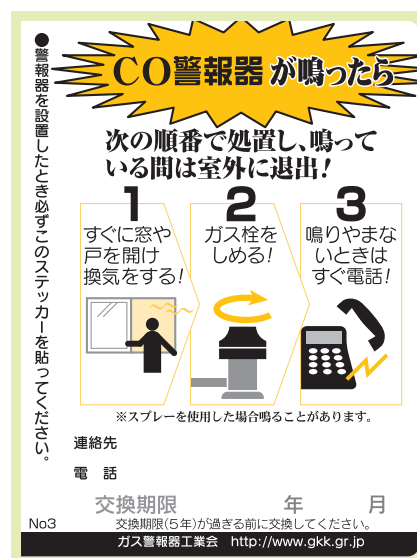
(2)周知の方法

警報器を設置した時や定期点検時に、「取扱説明書」、「ガスもれ事故防止のための手引き（パンフレット）」、「警報器が鳴ったらシール」などを活用してお客様に伝えましょう。

図5.12　ガスもれ事故防止のための手引き

（表紙）

（8ページ）

図5.13　警報器が鳴ったらシール

(3)周知のポイント

- ガスを使っている人に説明する。
- 対話をしながら説明する。
- 専門用語は避ける。
- アパートの管理人にも説明する。
- 高齢者には分かりやすく説明する。

5.2 業務用換気警報器の場合

(1)周知する内容

①警報器が鳴った時のお客様の対応

- 換気扇等の換気装置を作動させる。すでに作動させている場合はドアや窓を開けて充分に換気をする。
- 燃焼器の使用を中止する。
- 緊急連絡先に連絡し、燃焼器の点検をしてもらう。

②注意事項

- 換気扇などの換気装置を作動させても警報が止まらない場合は、ガスの使用を中止し、状況によってはお客様や従業員を避難させる。
- 警報器が鳴っているのを部屋の外で聞いたときには、外側からドアや窓を開けて換気をしてから入る。CO警報器が鳴っている部屋にいきなり入ると、部屋のCO濃度が高い場合、CO中毒になる危険性がある。
- 点検が終わるまでは、ガスを使わない。
- 点検の結果、器具が不完全燃焼することが分かった場合は、必ず修理を行った後に使用する。

(2)周知の方法

警報器を設置した時や、定期点検時に取扱説明書を用いてお客様に伝える。

(3)周知のポイント

- 飲食店などの小規模施設の場合、店主や店長などの代表者に説明し、従業員(パート等含む)にも、周知してもらう様依頼する。
- 大規模業務用施設の場合は、LPガス保安連絡担当者に説明し、各従業員に周知してもらう様依頼する。
- 公民館、貸し別荘、病院及び学校などは、管理責任者に対して説明し、責任者から実際に使用する人に周知してもらう様依頼する。
- 従業員が入れ替わり、機器取扱が未熟な状態で使用される場合があるので、新人が入った場合は必ず説明又は説明を依頼する。
- お店の従業員だけで無くお客様も含め一度に多数の人がCO中毒の被害を受けるおそれがあるので、必ず緊急連絡先に連絡して点検を受ける必要があることを説明する。

ガス警報器工業会では、「ガス警報器」、「CO警報器」、「業務用換気警報器」と呼称統一しています。
ガス警報器工業会　URL:http://www.gkk.gr.jp/

第6章　長期使用製品安全点検制度

消費生活用製品安全法（昭和48年6月6日法律第31号　以下「消安法」という）が改正され、「長期使用製品安全点検制度」が平成21年4月1日より施行されました。
この法律は、消費者自身による保守が難しく、経年劣化による重大事故の発生のおそれが高いものについて、経年劣化による製品事故を未然に防止するため、消費者による点検その他の保守を適切に支援することを目的としています。
液化石油ガス関係の特定保守製品は政令（消安法施行令）で指定されており、液化石油ガス用瞬間湯沸器（屋内用）及び液化石油ガス用ふろがま（屋内用）の2機種が指定されています。

（1）製造事業者に求められる事項

本体表示

- 特定製造事業者などの氏名又は名称及び住所
- 製造年月
- 設計標準使用期間
- 点検期間の始期及び終期
- 点検その他保守に関する問い合わせ先
- 製造番号など特定保守製品を特定する事項

所有者票添付義務

- 特定保守製品の製造事業者は、所有者票を添付しなければならない（義務）。

（2）販売事業者等（特定保守製品取引事業者）に求められる事項

特定保守製品又は特定保守製品の付属する建物の売買といった、特定保守製品の所有権を移転させる効果を伴う取引を行なう者を、「特定保守製品取引事業者」となる。（説明義務を遵守していない場合は大臣による勧告・公表される。）

所有者への説明義務

- 販売事業者には特定保守製品の取得者に対する点検等の必要性及びユーザー登録の必要性についての説明義務がある。

説明事項

①特定保守製品は経年劣化により危害を及ぼすおそれが多く適切な保守が必要（責務）である。
②特定保守製品の所有者は、消安法上点検が求められている（責務）。
③特定保守製品の所有者は、特定製造事業者に所有者情報を提供する責務があり、点検時期に点検通知があること。所有者表の送付の代行などの協力をする。
④特定保守製品取引事業者は所有者の了解を得て、記入代行や送付の代行など協力をすることが求められる。

（3）所有者に求められる事項

所有者情報を提供すること

- 特定保守製品に添付されている所有者票などにより所有者情報を製造事業者へ登録する責務がある。
- 点検の期間に点検を受けること。

(4)製造事業者

所有者情報の管理

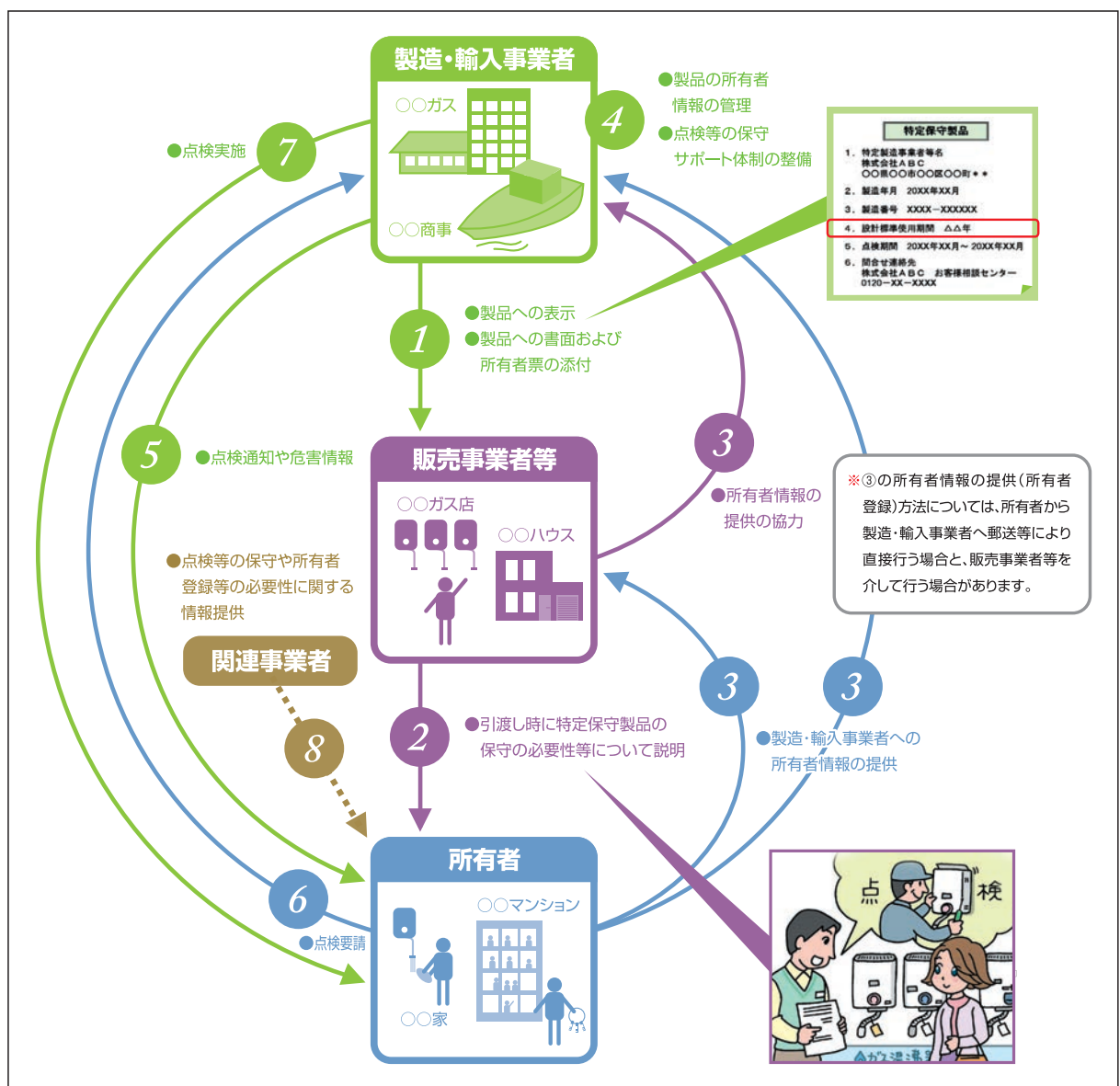
- 所有者情報の管理
- 点検の始期の6ヶ月前から点検始期までに所有者へ点検の案内を送る。
- 点検の要望については受理して点検し、結果を説明する(有料)。

(5)その他

関連事業者の責務

特定保守製品に関連する事業を行なう者は、特定保守製品の保守に関する情報を円滑に提供するよう努める必要がある。

関連事業者は、設置事業者、修理事業者、不動産取引仲介業者、ガス供給事業者(保安点検事業者含む)。

図7.1　長期使用製品安全点検制度の概念図

参　考

このデータは、一般財団法人日本ガス機器検査協会の認証実績（平成9年～平成19年3月末）よりまとめたもので、この機種以外でも不完全燃焼防止装置を装着している可能性がありますので、当該メーカーに確認してください。

なお、**平成19年4月1日以降の機種については省令改正により、不完全燃焼防止装置を装着しています**がデータには追加記載していません。

※平成9年以前のもので確認が困難なものについては掲載しておりません。

※半密閉式ストーブについては不完全燃焼防止装置は義務づけされていませんが装着している可能性がありますので当該メーカーに確認してください。

※この表に記載されたメーカーの名称は、平成19年3月末現在のものです。その後社名変更等がなされているメーカーの名称については、この表の下に記載しましたので参考としてください。

①不完全燃焼防止装置を装着している瞬間湯沸器（FE）

メーカー	型式名			備考
（株）ノーリツ	GQ−1622WD−F GQ−1023WD−F GQ−1627AWXD−F GQ−1037WD−F	GQ−1623WD−F GQ−1623WAD−F GQ−1637WSD−F GQ−1620WZD−F	GQ−1620WZD−F−2 GQ−2420WZD−F GQ−2420WZD−F−2	
リンナイ（株）	RUX−1618WF RUX−1618WF−E RUX−1018WF	RUX−1608WF−E RUX−1608WF RUX−V1010SWFA	RUX−V1310SWFA RUX−V1610SWFA	
高木産業（株）	TP−WQ164ES−1P GS−160E−1	GS−200E−1 GS−A1600E	GS−A2000E	
（株）ハーマンプロ	YV1660S YS1637SH YV1637SH YS1337SH YV1639SH	YS1016SH YS1328SH YS1340SH YS1628SH YS1640SH	YS1052SH YS1062S YS1650SH YS1660S YS1631SH	
パロマ工業（株）	PH−16CWFS PH−16CWFS(10) PH−16CWFS(20) PH−16CWFS(30) PH−16CWQHFS PH−10CWQHFS PH−10CWFS PH−10CWFSH PH−10CWFSH(20)	PH−10CWFSH(30) PH−16CWQFS PH−10CWQFS PH−10CWQFS(7) PH−16CWQFS(9) PH−10CWQHFS(7) PH−16CWQHFS(9) PH−10CWQHFS(F) PH−16CWQFS(19)	PH−16CWQHFS(19) PH−10CWQFS(F) PH−16CWQFS(F) PH−16CWQHFS(F) Q−1−1 Q−2−1 Q−10−1	
（株）ガスター	UR−1650FESQ RUX−1618WF(G) RUX−1018WF(G)	UR−1050FES UR−1050FES−L−HP RUX−V1010SWFA	RUX−V1610SWFA RUX−V1611SWFA RUX−V1011SWFA	
リンナイテクニカ（株）	RUX−V1010SWFA RUX−V1011SWFA RUX−V1310SWFA RUX−V1610SWFA RUX−V1611SWFA	RUXC−V1010SWF RUXC−V1010SWF−HP RUXC−V1610SWF RUXC−V1610SWF−HP RUXC−V1610SWF−K85		
（株）長府製作所	GK−1602KE	GK−1620KE		

②不完全燃焼防止装置を装着している瞬間湯沸器（CF）

メーカー	型式名			備考
パロマ工業（株）	PH−81HS PH−101HS	PH−161HS PH−161DHS	PH−161DHS−1	

③不完全燃焼防止装置を装着しているバーナー付ふろがま（FE）

メーカー	型式名			備考
（株）ノーリツ	GT−1614SAWS−F GRQ−1616SAX−F GRQ−1636SAX−F	GST−131−F GST−131−F−e GT−1624SAWXS−F	GT−1644SAWXS−F	
高木産業（株）	GF−A130E	GN−A2000AE		
（株）ガスター	RF−1SWF			
（株）世田谷製作所	TA−FE15			

④不完全燃焼防止装置を装着しているバーナー付ふろがま（CF）

メーカー	型式名			備考
（株）ノーリツ	NR−GSU−7 GS−131DS	GSU−7 GS−132DS	GS−132DS−e	
（株）世田谷製作所	TA−CU−10 TA−CU−125S TA−CU−126ST	TA−CS31B TA−CS32B TA−CS33B	TA−CU−11 TA−CU−16S	
（株）柳澤製作所	RF−120BT			
高木産業（株）	TP−A21BS TP−A31BS	GF−130C GF−131C		
（株）タイヘイ	TH−HF705S TH−HF705S−1	TH−HF705S−2 TH−HF705S−3	TH−HF−1D TH−HF705S−4	
（株）長府製作所	CH−GFS−74 CH−GF−51T CH−GF−51	CH−GFS−701 CH−GF−511 CH−GF−511T	GF−201DE	
三鱗瓦斯器具（株）	32−740	32−730		
（株）西島製作所	NB−32−710	NB−32−720		
国際石油燃器（株）	LP−88A			
（株）横田製作所	YT−500S	YT−500SP		

⑤不完全燃焼防止装置を装着しているストーブ（FE）

メーカー	型式名	備考
（株）世田谷製作所	DU500	

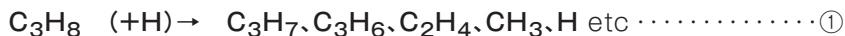
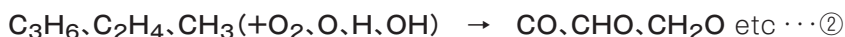
※本表に記載したメーカーの社名変更等について（平成24年7月末現在）

▼パロマ工業(株)　→　(株)パロマ
▼(株)ハーマンプロ　→　(株)ハーマン
▼高木産業(株)　→　パーパス(株)

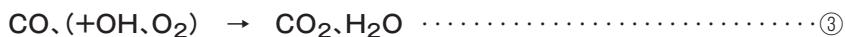
参　考

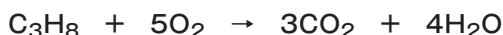
炭化水素の燃焼におけるCO発生のメカニズム

プロパン等の炭化水素を空気と混合して燃焼させると、炎の中の初期段階では、炭化水素は反応、分解して、水素原子（H）、活性炭化水素（CyHx）等を発生する。

C_3H_8 （+H）→ C_3H_7、C_3H_6、C_2H_4、CH_3、H etc ··············①

さらに比較的早い段階で空気からの酸素と結合して、アルデヒド類（CH_2O、CHO）などが生成される。
これらおよび①の物質を一般に中間生成物と呼んでいる。さらに続いて、主にこれらアルデヒド類から、一酸化炭素（CO）が生成される。

C_3H_6、C_2H_4、CH_3（+O_2、O、H、OH） → CO、CHO、CH_2O etc ···②
※ここまでがブンゼン火炎でいう内炎にあたる。

さらに燃焼が進むと二酸化炭素（CO2）、水（H2O）が生成され、COは徐々に減少する。

CO、（+OH、O_2） → CO_2、H_2O ·······························③

反応全体（理論的な完全燃焼）で表せば

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

となる。

ではなぜCOが発生するか
（1）酸素（空気）不足により、反応③が不完全になるため。
（2）空気過剰により炎の温度が下がり反応②及び③が不完全となるため。
　（炎はリフト状態のことが多い。）
（3）炎（可視火炎）の中に低温の物体を入れることによる急冷で反応②及び③が不完全になるため。
（4）反応③が終了した後に燃焼ガス（火炎の直上）が急冷された場合
※二酸化炭素は以下の化学平衡状態により高温状態ではCOが存在してしまうためです。

$2CO_2 \Leftrightarrow 2CO + O_2$ ····································④

それゆえ、火炎を急激に冷やす（たとえば火炎の直上に水管を通す。）とCOがそのまま反応せず残留してしまう。（4）のみならず、（1）（3）を考慮し、CO残留量を少なくするために給湯器等の熱交換器は燃焼室の外壁を水冷、空冷すること、フィンブロック内の水管の配列を工夫することで徐々に炎（燃焼ガス）の温度を下げている。
コンロ等では五徳により炎（燃焼ガス）と鍋、やかんと距離をとらせることで炎の急冷を避け、2次空気を供給している。

平成27年度
経済産業省委託事業

石油ガス供給事業安全管理技術開発事業
（安全技術普及事業（指導事業（保安専門技術者指導等事業）））

（地域保安指導事業用テキスト）
ＣＯ中毒事故を防止するために

平成11年　　初　版
平成27年　　平成27年度版（第17版）

非　売　品

編集・発行　**高圧ガス保安協会** 液化石油ガス部
〒105-8447　東京都港区虎ノ門４－３－13
電　話　液化石油ガス部　03-3436-6108
ＵＲＬ　http://www.khk.or.jp/

この書籍は、国の委託事業として経済産業省から高圧ガス保安協会が受託し、編集・発行しました。
この書籍は、国の委託事業（安全技術普及事業（指導事業（地域保安指導事業）））の講習に参加される方に配布するテキストとして作成しました。
この書籍は、非売品ですが、この書籍を必要とされる方は、「ＬＰガス保安技術者向けWebサイト」において電子データ（ＰＤＦ）が無償でダウンロードできますので、ご活用ください。

ＬＰガス保安技術者向けWebサイト
URL　http://www.lpgpro.jp